# 叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

## 双语音标阅读创始人

## 注音阅读英语教育之父

# 注音阅读英语教育之父

# 叶兴阳双语音标有声读物

*双语对照 · 音标注音 · 有声同步*

***编者：****叶兴阳*

***内容来源：****公共领域英文原著*

***适用对象：****英语学习者、教师、研究者*

***版本日期：****2025 年*

# 目录

共 2 个章节

1. 原子指纹：中子活化分(the Atomic Fingerprint Neutron Activation ) 000001

2. 原子指纹：中子活化分(the Atomic Fingerprint Neutron Activation ) 000002

**使用说明**

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

# 原子指纹：中子活化分(The Atomic Fingerprint Neutron Activation )


[ðə; ði][əˈtɑːmɪk] [ˈfɪŋgərprɪnt] :

| The | Atomic | Fingerprint | : |
|---|---|---|---|
| 这 | 原子 | 指纹 | : |

原子指纹:

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪˈveɪʃn] [əˈnæləsɪs]

| Neutron | Activation | Analysis |
|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 |

中子活化分析

[baɪ]

| by |
|---|
| 经过 |

经过

[ ˈbəːnəd; bəˈnɑːd ] -

| Bernard | Keisch |
|---|---|
| 伯纳德 | - |

伯纳德·凯施

['kɑːntents]

| CONTENTS |
|---|
| 内容 |

内容

INTRODUCTION4

| INTRODUCTION4 |
|---|
| INTRODUCTION4 |

引言4

[wʌt] [ɪz] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪˈveɪʃn] [əˈnæləsɪs] ? [faɪv]

| WHAT | IS | NEUTRON | ACTIVATION | ANALYSIS | ? | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么 | 是 | 中子 | 激活 | 分析 | ? | 5 |

什么是中子活化分析? 5

[ðə; ði] [ˌsensəˈtɪvəti] [ʌv; əv] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪˈveɪʃn] ANALYSIS10

| THE | SENSITIVITY | OF | NEUTRON | ACTIVATION | ANALYSIS10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 敏感性 | 的 | 中子 | 激活 | ANALYSIS10 |

中子活化分析的灵敏度10

[haʊ] [ænd; ənd] [wer] [tuː; tə] [juːz] IT19

| HOW | AND | WHERE | TO | USE | IT19 |
|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 和 | 在哪里 | 到 | 使用 | IT19 |

如何以及在何处使用 IT19

[ɪn][ə; eɪ] ['fɪzɪks] Laboratory19

| In | a | Physics | Laboratory19 |
|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 物理 | Laboratory19 |

在物理实验室19

[ɪn][ə; eɪ] Hospital28

| In | a | Hospital28 |
|---|---|---|
| 在 | 一个 | Hospital28 |

在医院28

[ɪn][ə; eɪ]['plæstɪks] Plant32

| In | a | Plastics | Plant32 |
|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 塑料 | Plant32 |

在一家塑料厂32

[ɪn][ə; eɪ] Museum35

| In | a | Museum35 |
|---|---|---|
| 在 | 一个 | Museum35 |

在博物馆35

[ɪn][ə; eɪ][ˌkrɪmɪ'nɑːlədʒi] Laboratory42

| In | a | Criminology | Laboratory42 |
|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 犯罪学 | Laboratory42 |

在犯罪学实验室42

['sʌmɪŋ] [ʌp] : [wʌt] [laɪz] AHEAD46

| SUMMING | UP | : | WHAT | LIES | AHEAD46 |
|---|---|---|---|---|---|
| 求和 | 向上 | : | 什么 | 谎言 | AHEAD46 |

总结：未来展望46

APPENDIX49

| APPENDIX49 |
|---|
| APPENDIX49 |

附录49

['riːdɪŋ] LIST52

| READING | LIST52 |
|---|---|
| 阅读 | LIST52 |

阅读清单52

['moʊʃ(ə)n] PICTURES54

| MOTION | PICTURES54 |
|---|---|
| 运动 | PICTURES54 |

电影54

[juː] . [es] . ['enərdʒi] ['riːsɜːrtʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn]

| U | . | S | . | Energy | Research | and | Development | Administration |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | . | S | . | 活力 | 研究 | 和 | 发展 | 行政 |

美国能源研究与发展管理局

['ɑːfɪs] [ʌv; əv]['pʌblɪk] [ə'ferz]

| Office | of | Public | Affairs |
|---|---|---|---|
| 办公室 | 的 | 民众 | 事务 |

公共事务办公室

['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . -

| Washington | , | D | . | C | . | 20545 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 华盛顿 | , | D | . | C | . | - |

华盛顿特区 20545

['laɪbreri][ʌv; əv] ['kɑːŋgrəs] ['kætəlɔːg][kɑːrd] ['nʌmbər] : - - -

| Library | of | Congress | Catalog | Card | Number | : | 79 | - | 1825561972 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 图书馆 | 的 | 国会 | 目录 | 卡片 | 数字 | : | - | - | - |

美国国会图书馆馆藏卡号：79-1825561972

[ðə; ði][juː] . [es] . ['enərdʒi] ['riːsɜːrtʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn] ['pʌblɪʃiz] [ə; eɪ] ['sɪriːz]

| The | U | . | S | . | Energy | Research | and | Development | Administration | publishes | a | series |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | U | . | S | . | 活力 | 研究 | 和 | 发展 | 行政 | 出版 | 一个 | 系列 |

[ʌv; əv] ['buklɪts] [fɔːr; fər][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] .

| of | booklets | for | the | general | public | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 小册子 | 为了 | 这 | 一般的 | 民众 | . |

美国能源研究与发展署出版了一系列面向公众的小册子。

[pliːz] [raɪt] [tuː; tə][ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] [ə'dres] [fɔːr; fər][ə; eɪ]['taɪt(ə)l][lɪst][ɔːr][fɔːr; fər][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][ɑːn]

| Please | write | to | the | following | address | for | a | title | list | or | for | information | on |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 请 | 写 | 到 | 这 | 下列的 | 地址 | 为了 | 一个 | 标题 | 列表 | 或者 | 为了 | 信息 | 在 |

[ə; eɪ][spə'sɪfɪk]['sʌbdʒekt] :

| a | specific | subject | : |
|---|---|---|---|
| 一个 | 具体的 | 主题 | : |

如需书目列表或了解特定主题的信息，请写信至以下地址：

[juːsɛrdə] — ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ['sentər]

| USERDA | — | Technical | Information | Center |
|---|---|---|---|---|
| USERDA | — | 技术的 | 信息 | 中心 |

USERDA—技术信息中心

[piː] . [oʊ] . [bɑːks] -

| P | . | O | . | Box | 62 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | . | 哦 | . | 盒子 | - |

邮政信箱 62

[oʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenə'siː] -

| Oak | Ridge | , | Tennessee | 378302 |
|---|---|---|---|---|
| 橡木 | 岭 | , | 田纳西州 | - |

田纳西州橡树岭 378302

[ə; eɪ] 19th ['sentʃəri] ['foʊtəgræf] [rɪ'stɔːrd] [baɪ]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] .

| A | 19th | century | photograph | restored | by | neutron | activation | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 19th | 世纪 | 照片 | 恢复 | 经过 | 中子 | 激活 | . |

一张19世纪的照片，经中子活化技术修复。

[ðɪs] ['pɪktʃər] , [wɪtʃ] [ɪz][ɪn][ðə; ði] [kə'lekʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði][smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən][ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n] ,

| This | picture | , | which | is | in | the | collection | of | the | Smithsonian | Institution | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 图片 | , | 哪个 | 是 | 在 | 这 | 收藏 | 的 | 这 | 史密森尼 | 机构 | , |

这张照片现藏于史密森尼学会。

[wʌz; wəz][ɪk'spoʊzd][tuː; tə][ 'njuːtrɔnz ][ɪn][ə; eɪ]['nuːkliər] [riˈæktər] [ænd; ənd] [ðen] [pleɪst] [ɪn]['kɑːntækt]

| was | exposed | to | neutrons | in | a | nuclear | reactor | and | then | placed | in | contact |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 曾是 | 裸露 | 到 | 中子 | 在 | 一个 | 核 | 反应堆 | 和 | 然后 | 放置 | 在 | 接触 |

[wɪð; wɪθ]['mɑːdərn] [ˌfoʊtə'græfɪk] [fɪlm] .

| with | modern | photographic | film | . |
|---|---|---|---|---|
| 和 | 现代的 | 摄影 | 电影 | . |

先在核反应堆中暴露于中子，然后与现代照相胶片接触。

[ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] , [wɪtʃ] [hæd; həd] [bɪn] ['teɪkən][baɪ] ['wɪljəm] ['henri] [fɑːks]['tɔːlbət; 'tælbət] [huː] [bɪ'gæn]

| The | original | , | which | had | been | taken | by | William | Henry | Fox | Talbot | who | began |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 原来的 | , | 哪个 | 有 | 到过 | 已采取 | 经过 | 威廉 | 亨利 | 狐狸 | 塔尔博特 | WHO | 开始 |

[hɪz; ɪz] [kə'rɪr] [ɪn] - ,

| his | career | in | 1834 | , |
|---|---|---|---|---|
| 他的 | 职业 | 在 | - | , |

原图由威廉·亨利·福克斯·塔尔博特拍摄，他于1834年开始了他的职业生涯。

[ɪz]['bædli]['feɪdɪd] . [fɔːr]

| is | badly | faded | . | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 是 | 糟糕 | 褪色 | . | 4 |

褪色严重。4

[ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n]

| INTRODUCTION |
|---|
| 介绍 |

介绍

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ] ['fɪzɪsɪst] [ˌɪn'vɛstəˌgeɪtɪŋ] [ðə; ði] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv] [semɪkən'dʌktəz] , [wɪtʃ] [ɑːr; ər]

| **You** | **are** | **a** | **physicist** | **investigating** | **the** | **properties** | **of** | **semiconductors** | **,** | **which** | **are** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 物理学家 | 调查 | 这 | 特性 | 的 | 半导体 | , | 哪个 | 是 |

[mə'tɪrɪəlz] [juːst] [tuː; tə] [meɪk] [ træn'zistəz ] .

| **materials** | **used** | **to** | **make** | **transistors** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|
| 材料 | 用过的 | 到 | 制作 | 晶体管 | . |

你是一名物理学家，正在研究半导体的特性，半导体是制造晶体管的材料。

[ðə; ði] [ɪ'lektrɪkl] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv][wʌn] ['spesɪmən] [ɑːr; ər][nɑːt][kwaɪt] [laɪk][ðə; ði] ['ʌðər] [ðæt] [juːv]

| **The** | **electrical** | **properties** | **of** | **one** | **specimen** | **are** | **not** | **quite** | **like** | **the** | **others** | **that** | **you've** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 电气 | 特性 | 的 | 一 | 标本 | 是 | 不是 | 相当 | 喜欢 | 这 | 其他的 | 那 | 你已经 |

['stʌdid] .

| **studied** | **.** |
|---|---|
| 研究 | . |

其中一个样品的电学性质与你研究过的其他样品不太一样。

[wʌt] [meɪks] [ðɪs] ['spesɪmən] ['dɪfrənt] ?

| **What** | **makes** | **this** | **specimen** | **different** | **?** |
|---|---|---|---|---|---|
| 什么 | 制作 | 这 | 标本 | 不同的 | ? |

这个标本有何不同之处?

[ɔːr]

**OR**

或者

或者

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ] [fɪ'zɪʃ(ə)n] ['triːtɪŋ] [ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt] [huː] , [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv][ə; eɪ] [sɪ'vɪr] ['kælsiəm]

| **You** | **are** | **a** | **physician** | **treating** | **a** | **patient** | **who** | **,** | **because** | **of** | **a** | **severe** | **calcium** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 医生 | 治疗 | 一个 | 病人 | WHO | , | 因为 | 的 | 一个 | 严重 | 钙 |

[dɪ'fɪʃ(ə)nsi] ,

| **deficiency** | **,** |
|---|---|
| 不足 | , |

您是一名医生，正在治疗一位因严重缺钙而患病的患者，

[hæz; həz] [bɪn] ['sʌfərɪŋ] [frʌm; frəm][ˌɑːstioʊpə'roʊsɪs] ( [ə; eɪ] ['sɔːfnɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði][boʊnz] ) .

| **has** | **been** | **suffering** | **from** | **osteoporosis** | **(** | **a** | **softening** | **of** | **the** | **bones** | **)** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有 | 到过 | 痛苦 | 从 | 骨质疏松症 | ( | 一个 | 软化 | 的 | 这 | 骨头 | ) | . |

一直患有骨质疏松症（骨骼软化）。

[ɑːr; ər][juː; jʊ][ɑːn][ðə; ði] [raɪt] [træk] [wɪð; wɪθ][jʊr; jər] ['triːtmənt] ?

| **Are** | **you** | **on** | **the** | **right** | **track** | **with** | **your** | **treatment** | **?** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 你 | 在 | 这 | 正确的 | 追踪 | 和 | 你的 | 治疗 | ? |

你的治疗方案是否正确?

[ɔːr]

**OR**

或者

或者

[juː; jʊ][ɑːr; ər][æn; ən][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['kemɪst] ['wɜːrkɪŋ] [fɔːr; fər][ə; eɪ]['plæstɪks][ˌmænju'fæktʃərər] .

| **You** | **are** | **an** | **analytical** | **chemist** | **working** | **for** | **a** | **plastics** | **manufacturer** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 分析 | 化学家 | 在职的 | 为了 | 一个 | 塑料 | 制造商 | . |

你是一名在塑料制造厂工作的分析化学家。

[juː; jʊ][hæv; həv] [bɪn] [æskt] [baɪ][ðə; ði][plænt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] [waɪ] [sʌm; səm][ʌv; əv]

| **You** | **have** | **been** | **asked** | **by** | **the** | **plant** | **superintendent** | **to** | **determine** | **why** | **some** | **of** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 有 | 到过 | 问 | 经过 | 这 | 植物 | 校长 | 到 | 决定 | 为什么 | 一些 | 的 |

[ðə; ði]['plæstɪk] ['kʌmɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði][plænt][hæz; həz] [bɪn] [ dis'kʌlərd ] .

| **the** | **plastic** | **coming** | **from** | **the** | **plant** | **has** | **been** | **discolored** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 塑料 | 未来 | 从 | 这 | 植物 | 有 | 到过 | 变色 | . |

工厂主管要求你查明工厂生产的某些塑料为何出现变色现象。

[ɔːr]
**OR**
或者

或者

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ]['kjʊreɪtər] ['wɜːrkɪŋ] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['eɪnʃənt] [kɔɪn] [kə'lekʃ(ə)n] [ɪn][ə; eɪ][lɑːrdʒ][mju'ziːəm] .

| **You** | **are** | **a** | **curator** | **working** | **with** | **the** | **ancient** | **coin** | **collection** | **in** | **a** | **large** | **museum** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 馆长 | 在职的 | 和 | 这 | 古老的 | 硬币 | 收藏 | 在 | 一个 | 大的 | 博物馆 | . |

你是一名在大型博物馆负责古代钱币收藏的策展人。

[ə; eɪ]['doʊnər][hæz; həz][dʒʌst]['gɪv(ə)n][ðə; ði][mju'ziːəm][ə; eɪ] [gruːp] [ʌv; əv] - [goʊld][kɔɪnz] [prɪ'zuːməbli]

| **A** | **donor** | **has** | **just** | **given** | **the** | **museum** | **a** | **group** | **of** | **50** | **gold** | **coins** | **presumably** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 捐赠者 | 有 | 只是 | 给定 | 这 | 博物馆 | 一个 | 团体 | 的 | - | 金子 | 硬币 | 想必 |

[ə'baʊt] - ['jɪrz] [oʊld] .

| **about** | **1500** | **years** | **old** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 关于 | - | 年 | 老的 | . |

一位捐赠者刚刚向博物馆捐赠了一组 50 枚金币，据推测这些金币已有约 1500 年的历史。

[ɑːr; ər] [ðeɪ] ['dʒenjuɪn] ?

| **Are** | **they** | **genuine** | **?** |
|---|---|---|---|
| 是 | 他们 | 真的 | ? |

它们是真的吗?

[ɔːr]
**OR**
或者

或者

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ]['saɪəntɪst] ['wɜːrkɪŋ] [ɪn][ðə; ði][ˌkrɪmɪ'nɑːlədʒi] ['læbrətɔːri] [ʌv; əv][ə; eɪ][lɑːrdʒ]

| **You** | **are** | **a** | **scientist** | **working** | **in** | **the** | **criminology** | **laboratory** | **of** | **a** | **large** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 科学家 | 在职的 | 在 | 这 | 犯罪学 | 实验室 | 的 | 一个 | 大的 |

[ˌmetrə'pɑːlɪtən] ['sɪti] .

| **metropolitan** | **city** | **.** |
|---|---|---|
| 大都会 | 城市 | . |

你是一名在大都市犯罪学实验室工作的科学家。

[ə; eɪ] [dɪ'tektɪv] [brɪŋz] [juː; jʊ][ə; eɪ] ['mɪnɪt] ['sæmp(ə)l][ʌv; əv][peɪnt]['teɪkən][frʌm; frəm][ðə; ði] ['kloʊðɪŋ]

| **A** | **detective** | **brings** | **you** | **a** | **minute** | **sample** | **of** | **paint** | **taken** | **from** | **the** | **clothing** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 侦探 | 带来 | 你 | 一个 | 分钟 | 样本 | 的 | 画 | 已采取 | 从 | 这 | 衣服 |

[ʌv; əv][ə; eɪ][hɪt] - [ænd; ənd] - [rʌn] ['vɪktɪm] .

| **of** | **a** | **hit** | **-** | **and** | **-** | **run** | **victim** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 一个 | 打 | - | 和 | - | 跑步 | 受害者 | . |

一名侦探给你带来了一小块从肇事逃逸受害者衣服上提取的油漆样本。

[hiː; hi][hæz; həz][ə; eɪ][sə'spekt] [huːz] ['ɔːtəməbiːl] [peɪnt] [siːmz] [tuː; tə] [mætʃ] [ðæt]['sæmp(ə)l] .

| **He** | **has** | **a** | **suspect** | **whose** | **automobile** | **paint** | **seems** | **to** | **match** | **that** | **sample** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 有 | 一个 | 怀疑 | 谁 | 汽车 | 画 | 似乎 | 到 | 匹配 | 那 | 样本 | . |

他锁定了一名嫌疑人，该嫌疑人的汽车油漆似乎与样本相符。

[kæn; kən][juː; jʊ] [dɪ'tɜːrmɪn] [hɪz; ɪz] [gɪlt] [ɔːr] ['ɪnəsns] ?

| **Can** | **you** | **determine** | **his** | **guilt** | **or** | **innocence** | **?** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 能 | 你 | 决定 | 他的 | 有罪 | 或者 | 无辜 | ? |

你能判断他是否有罪吗?

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][kæn; kən][biː; bi] [juːst] [tuː; tə] [sɑːlv] [iːtʃ] [ʌv; əv] [ðiːz] [ 'prɔːbləms ]

| **Neutron** | **activation** | **analysis** | **can** | **be** | **used** | **to** | **solve** | **each** | **of** | **these** | **problems** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | 能 | 是 | 用过的 | 到 | 解决 | 每个 | 的 | 这些 | 问题 |

[ænd; ənd] ['meni] [mɔːr] .

| **and** | **many** | **more** | **.** |
|---|---|---|---|
| 和 | 许多 | 更多的 | . |

中子活化分析可用于解决上述所有问题以及更多问题。

[ðə; ði] [sə'luːʃənz] [tuː; tə] [ðiːz] [pər'tɪkjələr] [ 'prɔːbləms ][ɑːr; ər] [ɪk'spleɪnd] [ɑːn]['peɪdʒɪz] - - - . [faɪv]

| The | solutions | to | these | particular | problems | are | explained | on | pages | 19 | - | 46 | . | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 解决方案 | 到 | 这些 | 特别的 | 问题 | 是 | 解释 | 在 | 页面 | - | - | - | . | 5 |

这些具体问题的解决方案在第19-46.5页有详细说明。

[ðə; ði][ə'tɑːmɪk] ['fɪŋgərprɪnt] :

| The | Atomic | Fingerprint | : |
|---|---|---|---|
| 这 | 原子 | 指纹 | : |

原子指纹:

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

| Neutron | Activation | Analysis |
|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 |

中子活化分析

[baɪ][ 'bəːnəd; bə'nɑːd ] -

| by | Bernard | Keisch |
|---|---|---|
| 经过 | 伯纳德 | - |

作者:伯纳德·凯施

[wʌt] [ɪz] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ?

| WHAT | IS | NEUTRON | ACTIVATION | ANALYSIS | ? |
|---|---|---|---|---|---|
| 什么 | 是 | 中子 | 激活 | 分析 | ? |

什么是中子活化分析?

[tuː; tə][ˌʌndər'stænd] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , [juː; jʊ][ʃʊd; ʃəd][biː; bi] [ə'kweɪntɪd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [fjuː]

| To | understand | neutron | activation | analysis | , | you | should | be | acquainted | with | a | few |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 理解 | 中子 | 激活 | 分析 | , | 你 | 应该 | 是 | 熟人 | 和 | 一个 | 很少 |

['beɪsɪk]['kɑːnsɛpts, 'kɑːnsɛps] .

| basic | concepts | . |
|---|---|---|
| 基本的 | 概念 | . |

要理解中子活化分析,你应该熟悉一些基本概念。

[ðə; ði]['nuːkliaɪ][ʌv; əv]['ætəmz][ɑːr; ər]['steɪb(ə)l]['oʊnli] [wen] [ðeɪ] [kən'teɪn]['sɜːrt(ə)n] ['nʌmbərz] [ʌv; əv]

| The | nuclei | of | atoms | are | stable | only | when | they | contain | certain | numbers | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 细胞核 | 的 | 原子 | 是 | 稳定的 | 仅有的 | 什么时候 | 他们 | 包含 | 肯定 | 数字 | 的 |

[ 'njuːtrɔnz ][ænd; ənd]['prəʊˌtɔnz] .

| neutrons | and | protons | . |
|---|---|---|---|
| 中子 | 和 | 质子 | . |

原子核只有在含有一定数量的中子和质子时才是稳定的。

[ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['prəʊˌtɔnz][ɪn][æn; ən]['æ.təmz]['nuːkliəs] [di'təːminz] [æn; ən] ['ɛləmənts] [aɪ'dentəti] ;

| The | number | of | protons | in | an | atom's | nucleus | determines | an | element's | identity | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 的 | 质子 | 在 | 一个 | 原子的 | 核 | 决定 | 一个 | 元素的 | 身份 | ; |

原子核中的质子数决定了元素的种类;

[ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ 'njuːtrɔnz ]['juːʒuəli; 'juːʒəli] [di'təːminz] ['weðər] [ɔːr][nɑːt] [ðæt] ['ætəm][ɪz]

| the | number | of | neutrons | usually | determines | whether | or | not | that | atom | is |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 的 | 中子 | 通常 | 决定 | 无论 | 或者 | 不是 | 那 | 原子 | 是 |

[ˌreɪdioʊ'æktɪv][ɔːr][ˌnɑːnˌreɪdɪoʊ'æktɪv] ( ['steɪb(ə)l] ) . [ [wʌn] ]

| radioactive | or | nonradioactive | ( | stable | ) | . | [ | 1 | ] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 或者 | 非放射性 | ( | 稳定的 | ) | . | [ | 1 | ] |

中子数通常决定原子是放射性的还是非放射性的(稳定的)。[1]

[ðʌs] , [waɪl] [ɔːl]['soʊdiəm]['ætəmz][kən'teɪn] - ['prəʊˌtɔnz] ,

| Thus | , | while | all | sodium | atoms | contain | 11 | protons | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因此 | , | 尽管 | 全部 | 钠 | 原子 | 包含 | - | 质子 | , |

因此,虽然所有钠原子都含有11个质子,

['oʊnli] [ðoʊz] ['soʊdiəm]['ætəmz] [ðæt] [kən'teɪn] - [ 'njuːtrɔnz ][ɑːr; ər]['steɪb(ə)l] .

| only | those | sodium | atoms | that | contain | 12 | neutrons | are | stable | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 仅有的 | 那些 | 钠 | 原子 | 那 | 包含 | - | 中子 | 是 | 稳定的 | . |

只有含有12个中子的钠原子才是稳定的。

[ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv]['soʊdiəm]['ætəm] [kən'teɪnz] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ] .

| A | radioactive | sodium | atom | contains | a | different | number | of | neutrons | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 放射性 | 钠 | 原子 | 包含 | 一个 | 不同的 | 数字 | 的 | 中子 | . |

放射性钠原子所含的中子数与普通钠原子不同。

[fɔ:r; fər] ['ʌðər] ['elɪmənts; 'eləmənts] , [ðer; ðər] [meɪ] [bi:; bi] [mɔ:r] [ðæn; ðən][wʌn] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ]

| For | other | elements | , | there | may | be | more | than | one | number | of | neutrons |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 其他 | 元素 | , | 那里 | 可能 | 是 | 更多的 | 比 | 一 | 数字 | 的 | 中子 |

[ðæt] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [stə'bɪlətɪ] ;

| that | results | in | stability | ; |
|---|---|---|---|---|
| 那 | 结果 | 在 | 稳定 | ; |

对于其他元素，可能存在多个能使其稳定的中子数；

[fɔ:r; fər] ['ɪnstəns] , [ðer; ðər][ɑ:r; ər] - ['steɪb(ə)l]['ætəmz] ( ['aɪsəˌtoʊps] ) [ʌv; əv][tɪn] ,

| for | instance | , | there | are | 10 | stable | atoms | ( | isotopes | ) | of | tin | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 实例 | , | 那里 | 是 | - | 稳定的 | 原子 | ( | 同位素 | ) | 的 | 锡 | , |

例如，锡有10种稳定的原子（同位素）。

[i:tʃ] [kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ][ɪn][ðer; ðər]['nu:kliaɪ] .

| each | containing | a | different | number | of | neutrons | in | their | nuclei | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 每个 | 包含 | 一个 | 不同的 | 数字 | 的 | 中子 | 在 | 他们的 | 细胞核 | . |

它们原子核中含有的中子数量各不相同。

[ðə; ðɪ][fækt] [ðæt] ['nu:kliaɪ][kæn; kən][əb'zɔ:rb] [ə'dɪʃən(ə)l] [ 'nju:trɔnz ] , [wɪtʃ] , [ɪn] ['meni] ['keɪsɪz] ,

| The | fact | that | nuclei | can | absorb | additional | neutrons | , | which | , | in | many | cases | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 事实 | 那 | 细胞核 | 能 | 吸收 | 额外的 | 中子 | , | 哪个 | , | 在 | 许多 | 案例 | , |

原子核能够吸收额外的中子，这在很多情况下.....

[rɪ'zʌlts] [ɪn][ðə; ðɪ][kən'vɜ:rʒ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ]['steɪb(ə)l]['nu:kliəs][tu:; tə][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv][wʌn] , [meɪks]

| results | in | the | conversion | of | a | stable | nucleus | to | a | radioactive | one | , | makes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 结果 | 在 | 这 | 转换 | 的 | 一个 | 稳定的 | 核 | 到 | 一个 | 放射性 | 一 | , | 制作 |

['nu:trɑ:n] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['pɑ:səb(ə)l] .

| neutron | activation | analysis | possible | . |
|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | 可能的 | . |

导致稳定的原子核转化为放射性原子核，使得中子活化分析成为可能。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['nu:kliaɪ] [dɪ'keɪ] [ɪn] [ju'ni:k] [weɪz] [ænd; ənd] [ji:ld] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ðæt] [ɑ:r; ər]

| Because | radioactive | nuclei | decay | in | unique | ways | and | yield | radiations | that | are |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因为 | 放射性 | 细胞核 | 衰变 | 在 | 独特的 | 方式 | 和 | 屈服 | 辐射 | 那 | 是 |

['ɔ:f(ə)n][dɪ'stɪŋkt][ænd; ənd][kæn; kən] be6

| often | distinct | and | can | be6 |
|---|---|---|---|---|
| 经常 | 清楚的 | 和 | 能 | be6 |

因为放射性原子核以独特的方式衰变，并产生通常不同的辐射，而且这些辐射可能.....

['meʒərd] ['i:v(ə)n][ɪn] ['veri] [smɔ:l] [ə'maʊnts] ,

| measured | even | in | very | small | amounts | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 测量 | 甚至 | 在 | 非常 | 小的 | 金额 | , |

即使是极少量也能测量，

['meʒərmənts] [ʌv; əv] [ði:z] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][kæn; kən] [dɪ'tɜ:rmɪn] [ðə; ðɪ][kaɪnd][ænd; ənd][ðə; ðɪ] ['nʌmbər]

| measurements | of | these | radiations | can | determine | the | kind | and | the | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 测量 | 的 | 这些 | 辐射 | 能 | 决定 | 这 | 种类 | 和 | 这 | 数字 |

[ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [ðæt] [ɑ:r; ər]['prez(ə)nt] .

| of | radioactive | atoms | that | are | present | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 放射性 | 原子 | 那 | 是 | 展示 | . |

对这些辐射的测量可以确定存在的放射性原子的种类和数量。

[ɪn][ðə; ðɪ][moʊst] ['kɑ:mən] [taɪp] [ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

| In | the | most | common | type | of | activation | analysis | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 最多 | 常见的 | 类型 | 的 | 激活 | 分析 | , |

在最常见的激活分析类型中，

[ðə; ði] ['nu:trɑ:n] [bɑ:m'bɑ:rdmənt] [ʌv; əv] [ə; eɪ] ['sæmp(ə)l] [ɪz] [pər'fɔ:rmd] [ɪn] [ə; eɪ] ['nu:kliər] [ri'æktər] [wer]

| the | neutron | bombardment | of | a | sample | is | performed | in | a | nuclear | reactor | where |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 中子 | 轰击 | 的 | 一个 | 样本 | 是 | 执行 | 在 | 一个 | 核 | 反应堆 | 在哪里 |

[ðə; ði] [ 'nju:trɔnz ] [ðæt] [straɪk] [ðə; ði] ['tɑ:rgɪt] ['ætəmz] [hæv; həv] [bɪn] [sləud] [daʊn] [soʊ] [ðæt] [ðeɪ]

| the | neutrons | that | strike | the | target | atoms | have | been | slowed | down | so | that | they |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 中子 | 那 | 罢工 | 这 | 目标 | 原子 | 有 | 到过 | 减速 | 向下 | 所以 | 那 | 他们 |

[hæv; həv] ['veri] ['lɪt(ə)l] ['enərdʒi] [ʌv; əv] ['moʊʃ(ə)n] .

| have | very | little | energy | of | motion | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 有 | 非常 | 小的 | 活力 | 的 | 运动 | . |

在核反应堆中对样品进行中子轰击，其中撞击目标原子的中子已被减慢速度，使其运动能量非常小。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,

| In | this | case | , |
|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 案件 | , |

在这种情况下，

[ðə; ði] ['ju:ʒuəl] [ri'ækʃ(ə)n] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] ['tɑ:rgɪt] ['ætəmz] [ænd; ənd] [ə; eɪ] ['nu:trɑ:n] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [ðə; ði]

| the | usual | reaction | between | the | target | atoms | and | a | neutron | results | in | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 通常 | 反应 | 之间 | 这 | 目标 | 原子 | 和 | 一个 | 中子 | 结果 | 在 | 这 |

['kæptʃər] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['nu:trɑ:n] [ænd; ənd] [ðɪs] [kri'eɪts] [ə; eɪ] ['nu:kliəs] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] [ə'tɑ:mɪk] [weɪt]

| capture | of | the | neutron | and | this | creates | a | nucleus | with | an | atomic | weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 捕获 | 的 | 这 | 中子 | 和 | 这 | 创建 | 一个 | 核 | 和 | 一个 | 原子 | 重量 |

[ʌv; əv] [wʌn] [mɔ:r] ['ju:nɪt] [ðæn; ðən] [ˌaɪ 'ti:] ['stɑ:rtɪd] [wɪð; wɪθ] .

| of | one | more | unit | than | it | started | with | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 一 | 更多的 | 单元 | 比 | 它 | 开始 | 和 | . |

目标原子与中子之间的通常反应导致中子被俘获，从而产生一个原子量比初始原子量多一个单位的原子核。

[ðʌs] [fɔ:r; fər] ['soʊdiəm] [æz; əz] [faʊnd] [ɪn] ['neɪtʃər] ( ['sɪmb(ə)l] $^{23}$Na )

| Thus | for | sodium | as | found | in | nature | ( | symbol | $^{23}$Na | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因此 | 为了 | 钠 | 作为 | 成立 | 在 | 自然 | ( | 象征 | $^{23}$Na | ) |

因此，对于自然界中发现的钠（符号$^{23}$Na）

['soʊdiəm] - - + [ə; eɪ] ['nu:trɑ:n] → [ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['soʊdiəm] - - + ['gæmə] ['reɪz] [ [ˌtu:'tu:] ]

| sodium | - | 23 | + | a | neutron | → | radioactive | sodium | - | 24 | + | gamma | rays | [ | 2 | ] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 钠 | - | - | + | 一个 | 中子 | → | 放射性 | 钠 | - | - | + | 伽马 | 射线 | [ | 2 | ] |

钠-23 + 中子 → 放射性钠-24 + γ射线[2]

[ðə; ði] ['nʌmbərz] [dɪ'noʊt] [ðə; ði] [ə'tɑ:mɪk] [weɪt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['ætəm] ,

| The | numbers | denote | the | atomic | weight | of | the | atom | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 表示 | 这 | 原子 | 重量 | 的 | 这 | 原子 | , |

这些数字表示原子的原子量。

[wɪtʃ] [ɪz] [ðə; ði] ['toʊt(ə)l] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['prəʊˌtɔnz] [ænd; ənd] [ 'nju:trɔnz ] [ɪn] [ɪts] ['nu:kliəs] .

| which | is | the | total | number | of | protons | and | neutrons | in | its | nucleus | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 这 | 全部的 | 数字 | 的 | 质子 | 和 | 中子 | 在 | 它是 | 核 | . |

这是原子核中质子和中子的总数。

[ɪn] [ə; eɪ] ['nu:kliər] [ri'æktər] , [ðer; ðər] [ɑ:r; ər] ['meni] , ['meni] [ 'nju:trɔnz ] [ðæt] [kæn; kən] [bi:; bi] [ju:st] [ɪn] [ðɪs] [ri'ækʃ(ə)n] ;

| In | a | nuclear | reactor | , | there | are | many | , | many | neutrons | that | can | be | used | in | this | reaction | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 核 | 反应堆 | , | 那里 | 是 | 许多 | , | 许多 | 中子 | 那 | 能 | 是 | 用过的 | 在 | 这 | 反应 | ; |

在核反应堆中，有很多很多中子可以用于这种反应；

[ə'prɑ:ksɪmətli] - [tu:; tə] - ( - [ɪz] [ə; eɪ] ['mɪljən] ['mɪljən] ;

| approximately | $10^{12}$ | to | $10^{14}$ | ( | $10^{12}$ | is | a | million | million | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大约 | - | 到 | - | ( | - | 是 | 一个 | 百万 | 百万 | ; |

大约 $10^{12}$ 到 $10^{14}$（$10^{12}$ 是一百万个百万；

- [ɪz][ə; eɪ] ['hʌndrəd] [taɪmz] - ) [pæs] [θruː] [iːtʃ] [skwer] ['sentɪmiːtər] [ʌv; əv]['tɑːrgɪt] ['eriə]
**$10^{14}$ is a hundred times $10^{12}$ ) pass through each square centimeter of target area**
- 是 一个 百 时代 - ) 经过 通过 每个 正方形 厘米 的 目标 区域
['evri] ['sekənd] .
**every second .**
每一个 第二 .

每秒有 $10^{14}$ 个粒子（即 $10^{12}$ 个粒子）穿过目标区域的每一平方厘米。

[nɑːt][ɔːl] [ðiːz] [wɪl] [straɪk] [ðə; ði]['nuːkliaɪ][ʌv; əv]['soʊdiəm]['ætəmz] .
**Not all these will strike the nuclei of sodium atoms .**
不是 全部 这些 将要 罢工 这 细胞核 的 钠 原子 .

并非所有这些粒子都会撞击钠原子核。

[ʌv; əv] [ðoʊz] [ðæt] [duː] , [nɑːt][ɔːl] [wɪl] [biː; bi] ['kæptʃərd] .
**Of those that do , not all will be captured .**
的 那些 那 做 , 不是 全部 将要 是 捕获 .

即使有人这么做，也不是所有人都会被抓获。

[ə; eɪ][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [ðæt] [telz] [haʊ] ['meni] ['ætəmz][ʌv; əv]['soʊdiəm] - - [wɪl] [biː; bi]
**A mathematical relationship that tells how many atoms of sodium - 24 will be**
一个 数学 关系 那 讲述 如何 许多 原子 的 钠 - - 将要 是
[krɪ'eɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['kjuːbɪk] ['sentɪmiːtər] [ʌv; əv][ðə; ði]['tɑːrgɪt][ɪn][wʌn]['sekənd][ɪz] :
**created in a cubic centimeter of the target in one second is :**
创建 在 一个 立方体 厘米 的 这 目标 在 一 第二 是 :

表示在一秒钟内，每立方厘米靶材中将产生多少个钠-24原子的数学关系式是：

$N_{24}$ = $N_{23}\phi\sigma t$
**$N_{24}$ = $N_{23}\phi\sigma t$**
$N_{24}$ = $N_{23}\phi\sigma t$

$N_{24} = N_{23}\phi\sigma t$

[wer] $N_{24}$ [ɪz][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['soʊdiəm] - - ['ætəmz] [kri'eɪtɪd] ['dʊrɪŋ] [iːtʃ] ['sekənd][ɪn][ə; eɪ]
**where $N_{24}$ is the number of sodium - 24 atoms created during each second in a**
在哪里 $N_{24}$ 是 这 数字 的 钠 - - 原子 创建 期间 每个 第二 在 一个
['kjuːbɪk] ['sentɪmiːtər] [ʌv; əv][ðə; ði]['tɑːrgɪt] ;
**cubic centimeter of the target ;**
立方体 厘米 的 这 目标 ;

其中 $N_{24}$ 为每秒在目标物每立方厘米中产生的钠-24 原子数；

$N_{23}$ [ɪz][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['ætəmz][ʌv; əv]['soʊdiəm] - - [ɪn][ə; eɪ]['kjuːbɪk] ['sentɪmiːtər] [ʌv; əv] the7
**$N_{23}$ is the number of atoms of sodium - 23 in a cubic centimeter of the7**
$N_{23}$ 是 这 数字 的 原子 的 钠 - - 在 一个 立方体 厘米 的 the7

$N_{23}$ 是每立方厘米 7 中钠-23 原子的数量。

['tɑːrgɪt] ; - [ɪz][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ 'njuːtrɔnz ] ['krɔːsɪŋ] [ə; eɪ] [skwer] ['sentɪmiːtər] [pər] ['sekənd] (
**target ; ϕ is the number of neutrons crossing a square centimeter per second (**
目标 ; - 是 这 数字 的 中子 过境 一个 正方形 厘米 每 第二 (
[kɔːld] [ðə; ði]['nuːtrɑːn][flʌks] ) ;
**called the neutron flux ) ;**
称为 这 中子 通量 ) ;

靶；ϕ 是每秒穿过每平方厘米的中子数（称为中子通量）；

[tiː][ɪz][ðə; ði] [taɪm] [ɪn]['sekəndz; sɪ'kɑːndz] [ðæt] [ðə; ði]['tɑːrgɪt][ɪz][ɪn][ðə; ði] [ri'æktər] ;
**t is the time in seconds that the target is in the reactor ;**
t 是 这 时间 在 秒 那 这 目标 是 在 这 反应堆 ;

t 是目标物在反应堆内的时间（以秒为单位）；

[ænd; ənd] - [ɪz][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ðæt] [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði][ˌprɑːbə'bɪləti] [ðæt] [ðə; ði][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv]

| **and** | **σ** | **is** | **a** | **number** | **that** | **represents** | **the** | **probability** | **that** | **the** | **conversion** | **of** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | - | 是 | 一个 | 数字 | 那 | 代表 | 这 | 可能性 | 那 | 这 | 转换 | 的 |

['soʊdiəm] - - [tuː; tə]['soʊdiəm] - - [wɪl] [ə'kɜːr] .

| **sodium** | **-** | **23** | **to** | **sodium** | **-** | **24** | **will** | **occur** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 钠 | - | - | 到 | 钠 | - | - | 将要 | 发生 | . |

其中 σ 是一个数字，表示钠-23 转化为钠-24 的概率。

[ðɪs] [læst] ['nʌmbər] [ɪz] [kɔːld] [ə; eɪ] “ [krɔːs] ['sekʃ(ə)n] ” [ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ɪk'sprest] [ɪn] “ [bɑːnz] ” .

| **This** | **last** | **number** | **is** | **called** | **a** | **“** | **cross** | **section** | **”** | **and** | **it** | **is** | **expressed** | **in** | **“** | **barns** | **”** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 最后的 | 数字 | 是 | 称为 | 一个 | “ | 叉 | 部分 | ” | 和 | 它 | 是 | 表达 | 在 | “ | 谷仓 | ” | . |

最后一个数字称为“横截面积”，单位为“巴恩”。

[wʌn] [bɑːrn][ɪz]['iːkwəl][tuː; tə] - - - [skwer] ['sentɪmiːtər] ,

| **One** | **barn** | **is** | **equal** | **to** | **10** | **-** | **24** | **square** | **centimeter** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 谷仓 | 是 | 平等的 | 到 | - | - | - | 正方形 | 厘米 | , |

一个谷仓的面积相当于10-24平方厘米。

[wɪtʃ] [ɪz] [ə'prɑːksɪmətli] [ðə; ði] [krɔːs] - ['sekʃənl] ['eriə] [ʌv; əv][ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l][ə'tɑːmɪk]['nuːkliəs] .

| **which** | **is** | **approximately** | **the** | **cross** | **-** | **sectional** | **area** | **of** | **a** | **typical** | **atomic** | **nucleus** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 大约 | 这 | 叉 | - | 分段式 | 区域 | 的 | 一个 | 典型的 | 原子 | 核 | . |

这大约是典型原子核的横截面积。

[ɪn][æn; ən] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [ɪk'sperɪmənt] ,

| **In** | **an** | **activation** | **analysis** | **experiment** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 激活 | 分析 | 实验 | , |

在活化分析实验中，

[ðə; ði]['ænəlɪst]['wɒnts][tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] [ðə; ði]['nʌmbər][ʌv; əv]['tɑːrgɪt]['ætəmz] ( $N_{23}$ [ɪn][ðə; ði] [ə'bʌv]

| **the** | **analyst** | **wants** | **to** | **determine** | **the** | **number** | **of** | **target** | **atoms** | **(** | **$N_{23}$** | **in** | **the** | **above** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 分析师 | 想要 | 到 | 决定 | 这 | 数字 | 的 | 目标 | 原子 | ( | $N_{23}$ | 在 | 这 | 多于 |

[ɪg'zæmp(ə)l] ) .

| **example** | **)** | **.** |
|---|---|---|
| 例子 | ) | . |

分析人员想要确定目标原子（上例中的 $N_{23}$）的数量。

[hiː; hi][kæn; kən] ['meʒər] [haʊ] [lɔːŋ] [ðə; ði]['tɑːrgɪt][wʌz; wəz][ɪn][ðə; ði]['nuːkliər] [riˈæktər] ;

| **He** | **can** | **measure** | **how** | **long** | **the** | **target** | **was** | **in** | **the** | **nuclear** | **reactor** | **;** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 能 | 措施 | 如何 | 长的 | 这 | 目标 | 曾是 | 在 | 这 | 核 | 反应堆 | ; |

他可以测量目标在核反应堆中停留的时间；

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [weɪz] [ʌv; əv] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði]['nuːtrɑːn][flʌks] , - ;

| **there** | **are** | **ways** | **of** | **measuring** | **the** | **neutron** | **flux** | **,** | **ϕ** | **;** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 方式 | 的 | 测量 | 这 | 中子 | 通量 | , | - | ; |

有办法测量中子通量ϕ；

[ænd; ənd][ðə; ði] [krɔːs] ['sekʃ(ə)n][ɪz] [fɪkst] [ænd; ənd]['dʒen(ə)rəli] [noʊn] [fɔːr; fər] [iːtʃ] ['tɑːrgɪt]['nuːkliəs] .

| **and** | **the** | **cross** | **section** | **is** | **fixed** | **and** | **generally** | **known** | **for** | **each** | **target** | **nucleus** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 这 | 叉 | 部分 | 是 | 固定的 | 和 | 一般来说 | 已知 | 为了 | 每个 | 目标 | 核 | . |

并且对于每个目标原子核，截面是固定的，通常也是已知的。

[soʊ] , [baɪ] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [kri'eɪtɪd] ( $N_{24}$ ) ,

| **So** | **,** | **by** | **measuring** | **the** | **number** | **of** | **radioactive** | **atoms** | **created** | **(** | **$N_{24}$** | **)** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 所以 | , | 经过 | 测量 | 这 | 数字 | 的 | 放射性 | 原子 | 创建 | ( | $N_{24}$ | ) | , |

因此，通过测量产生的放射性原子数量（$N_{24}$），

[hiː; hi][kæn; kən]['kælkjuleɪt][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['tɑːrgɪt]['ætəmz] .

| **he** | **can** | **calculate** | **the** | **number** | **of** | **target** | **atoms** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 能 | 计算 | 这 | 数字 | 的 | 目标 | 原子 | . |

他可以计算出目标原子的数量。

[siː] [ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑːn][ðə; ði][nekst] [tuː] ['peɪdʒɪz] .

| See | the | figure | on | the | next | two | pages | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 看 | 这 | 数字 | 在 | 这 | 下一个 | 二 | 页面 | . |

请参见接下来两页的图示。

['æktʃuəli] , [tuː; tə][get][ðə; ði][moʊst] ['ækjərət] [rɪ'zʌlts] ,

| Actually | , | to | get | the | most | accurate | results | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 实际上 | , | 到 | 得到 | 这 | 最多 | 准确的 | 结果 | , |

实际上，为了获得最准确的结果，

[ðer; ðər][ɑːr; ər]['sɜːrt(ə)n]['præktɪk(ə)l] [trɪks] [hiː; hi][kæn; kən][juːz] [ðæt] [ɪn'kriːs] [ðə; ði] ['ækjərəsi] .

| there | are | certain | practical | tricks | he | can | use | that | increase | the | accuracy | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 肯定 | 实际的 | 技巧 | 他 | 能 | 使用 | 那 | 增加 | 这 | 准确性 | . |

他可以使用一些实用的技巧来提高准确率。

[sʌm; səm][ʌv; əv] [ðiːz] [wɪl] [bɪ'kʌm] [ə'pærənt] [ɪn]['leɪtər] ['sekʃnz] [ʌv; əv] [ðɪs] ['bʊklət] .

| Some | of | these | will | become | apparent | in | later | sections | of | this | booklet | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一些 | 的 | 这些 | 将要 | 变得 | 明显 | 在 | 之后 | 部分 | 的 | 这 | 小册子 | . |

其中一些内容将在本手册的后续章节中阐明。

[ðə; ði][moʊst][ɪm'pɔːrt(ə)nt][ʌv; əv] [ðiːz] “ [trɪks] ” [ɪz][ðə; ði][juːz][ʌv; əv][ə; eɪ] “ ['stændərd] ” [ɔːr] “ ['kɑːmpəˌreɪtər; kəm'pærətər] ” .

| The | most | important | of | these | “ | tricks | ” | is | the | use | of | a | “ | standard | ” | or | “ | comparator | ” | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 最多 | 重要的 | 的 | 这些 | “ | 技巧 | ” | 是 | 这 | 使用 | 的 | 一个 | “ | 标准 | ” | 或者 | “ | 比较器 | ” | . |

这些“技巧”中最重要的是使用“标准”或“比较器”。

[ðɪs] ['kɑːmpəˌreɪtər; kəm'pærətər][ɪz]['sɪmələr][ɪn][fɔːrm][ænd; ənd][ˌkɑːmpə'zɪʃ(ə)n][tuː; tə][ðə; ði]['sæmp(ə)l]

| This | comparator | is | similar | in | form | and | composition | to | the | sample |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 比较器 | 是 | 相似的 | 在 | 形式 | 和 | 作品 | 到 | 这 | 样本 |

[tuː; tə][biː; bi] ['meʒərd] [bʌt; bət][kən'teɪnz][ə; eɪ] [noʊn] ['kwɑːntəti][ʌv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [tuː; tə][biː; bi]

| to | be | measured | but | contains | a | known | quantity | of | the | element | to | be |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 是 | 测量 | 但 | 包含 | 一个 | 已知 | 数量 | 的 | 这 | 元素 | 到 | 是 |

[dɪ'tɜːrmɪnd] .

| determined | . |
|---|---|
| 决定 | . |

该比较器在形状和组成上与待测样品相似，但含有已知量的待测元素。

[ðə; ði] [steps] [juːst] [fɔːr; fər][ðə; ði][ə'næləsɪs][ɑːr; ər]['sɪmp(ə)l] .

| The | steps | used | for | the | analysis | are | simple | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 步骤 | 用过的 | 为了 | 这 | 分析 | 是 | 简单的 | . |

分析步骤很简单。

[wʌn] . [pʊt][ðə; ði]['sæmp(ə)l][ænd; ənd]['kɑːmpəˌreɪtər; kəm'pærətər] [tə'geðər] ['ɪntuː][ə; eɪ][riˈæktər][ænd; ənd]

| 1 | . | Put | the | sample | and | comparator | together | into | a | reactor | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | . | 放 | 这 | 样本 | 和 | 比较器 | 一起 | 进入 | 一个 | 反应堆 | 和 |

[bɑːm'bɑːrd][ðem; ðəm][wɪð; wɪθ][ 'njuːtrɔnz ] . [ˌtuː'tuː] .

| bombard | them | with | neutrons | . | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 轰击 | 他们 | 和 | 中子 | . | 2 | . |

1. 将样品和比较器一起放入反应堆中，用中子轰击它们。2.

[rɪ'muːv] [ðem; ðəm][ænd; ənd] ['meʒər] [ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [prə'duːst] [frʌm; frəm][ðə; ði]['sæmp(ə)l] .

| Remove | them | and | measure | the | radioactivity | produced | from | the | sample | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 消除 | 他们 | 和 | 措施 | 这 | 放射性 | 生产 | 从 | 这 | 样本 | . |

[θriː] .

| 3 | . |
|---|---|
| 3 | . |

将它们取出，并测量样品产生的放射性。3.

[kəm'per] [ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði]['sæmp(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði]['kɑːmpəˌreɪtər; kəm'pærətər]

| Compare | the | radioactivity | of | the | sample | and | the | comparator |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 比较 | 这 | 放射性 | 的 | 这 | 样本 | 和 | 这 | 比较器 |

[ænd; ənd]['kælkjuleɪt][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði] ['elɪmənt] [ɪn][ðə; ði]['sæmp(ə)l][æz; əz][ə; eɪ][prə'pɔːrʃ(ə)n] :

| and | calculate | the | amount | of | the | element | in | the | sample | as | a | proportion | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 计算 | 这 | 数量 | 的 | 这 | 元素 | 在 | 这 | 样本 | 作为 | 一个 | 部分 | : |

比较样品和对照样品的放射性，并计算样品中该元素的含量比例：

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ɪn]['sæmp(ə)l]

| Radioactivity | in | sample |
|---|---|---|
| 放射性 | 在 | 样本 |

样品中的放射性

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ɪn]['kɑːmpəˌreɪtər; kəm'pærətər]

| Radioactivity | in | comparator |
|---|---|---|
| 放射性 | 在 | 比较器 |

比较器中的放射性

['kwɑːntəti][ʌv; əv] ['elɪmənt] [ɪn]['sæmp(ə)l]

| Quantity | of | element | in | sample |
|---|---|---|---|---|
| 数量 | 的 | 元素 | 在 | 样本 |

样品中元素的含量

['kwɑːntəti][ʌv; əv] ['elɪmənt] [ɪn] comparator8

| Quantity | of | element | in | comparator8 |
|---|---|---|---|---|
| 数量 | 的 | 元素 | 在 | comparator8 |

比较器8中元素的数量

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [ di'tektiŋ ] ['soʊdiəm][ɪn][ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv]['plæstɪk]

| Neutron | Activation | Analysis | : | Detecting | Sodium | in | a | Sample | of | Plastic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | : | 检测 | 钠 | 在 | 一个 | 样本 | 的 | 塑料 |

中子活化分析：检测塑料样品中的钠

[step] [wʌn] .

| Step | 1 | . |
|---|---|---|
| 步 | 1 | . |

第一步。

[weɪ] [ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ænd; ənd][ə; eɪ]['stændərd][ɪn][kwɔːrts] [tjʊb] .

| Weigh | a | sample | and | a | standard | in | quartz | tubes | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 称重 | 一个 | 样本 | 和 | 一个 | 标准 | 在 | 石英 | 管子 | . |

将样品和标准品分别置于石英管中称重。

[step] [ˌtuː'tuː] .

| Step | 2 | . |
|---|---|---|
| 步 | 2 | . |

第二步。

[siːl] [tjʊb] [ɪn] ['pækɪdʒ] [fɔːr; fər][ri'æktər] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] .

| Seal | tubes | in | package | for | reactor | irradiation | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 海豹 | 管子 | 在 | 包裹 | 为了 | 反应堆 | 辐射 | . |

将管子密封在包装内，用于反应堆辐照。

[step] [θriː] .

| Step | 3 | . |
|---|---|---|
| 步 | 3 | . |

步骤 3.

[bɑːm'bɑːrd][wɪð; wɪθ][ 'nju:trɔnz ][fɔːr; fər][ə'baʊt][θriː]['aʊərz][ɪn][ə; eɪ][ri'æktər] .

| Bombard | with | neutrons | for | about | 3 | hours | in | a | reactor | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 轰击 | 和 | 中子 | 为了 | 关于 | 3 | 小时 | 在 | 一个 | 反应堆 | . |

在反应堆中用中子轰击约 3 小时。

[step] [fɔːr] .

| **Step** | **4** | **.** |
|---|---|---|
| 步 | 4 | . |

第四步。

[rɪˈmuːv] ['sæmp(ə)l][ænd; ənd]['stændərd][frʌm; frəm] [tjʊb] [ænd; ənd] [pleɪs] [ɪn] ['seprət] ['plæstɪk]

| **Remove** | **sample** | **and** | **standard** | **from** | **tubes** | **and** | **place** | **in** | **separate** | **plastic** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 消除 | 样本 | 和 | 标准 | 从 | 管子 | 和 | 地方 | 在 | 分离 | 塑料 |

[kənˈteɪnərz] [tuː; tə] ['meʒər] ['gæmə] ['reɪz] . [naɪn]

| **containers** | **to** | **measure** | **gamma** | **rays** | **.** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 容器 | 到 | 措施 | 伽马 | 射线 | . | 9 |

从试管中取出样品和标准品，分别放入不同的塑料容器中，用于测量伽马射线。9

[step] [faɪv] .

| **Step** | **5** | **.** |
|---|---|---|
| 步 | 5 | . |

第五步。

[əbˈteɪn] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [fɔːr; fər]['soʊdiəm] - - [ɪn][bəuθ]['sæmp(ə)l][ænd; ənd]['stændərd] .

| **Obtain** | **gamma** | **-** | **ray** | **spectrum** | **for** | **sodium** | **-** | **24** | **in** | **both** | **sample** | **and** | **standard** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 获得 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 为了 | 钠 | - | - | 在 | 两个都 | 样本 | 和 | 标准 | . |

分别对样品和标准品进行钠-24的γ射线光谱分析。

[step] [sɪks] .

| **Step** | **6** | **.** |
|---|---|---|
| 步 | 6 | . |

步骤 6.

[juːz] ['stændərd][tuː; tə]['kælkjuleɪt][wʌn] . - [mev] ['gæmə] ['reɪz] ['kaʊntɪd] [pər] ['mɪnɪt] [pər][græm][ʌv; əv]

| **Use** | **standard** | **to** | **calculate** | **1** | **.** | **37** | **MeV** | **gamma** | **rays** | **counted** | **per** | **minute** | **per** | **gram** | **of** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 使用 | 标准 | 到 | 计算 | 1 | . | - | 兆伏 | 伽马 | 射线 | 计数 | 每 | 分钟 | 每 | 克 | 的 |

['soʊdiəm] ( [siː] / [em] / [ˌdʒiːˈɛnˈeɪ] ) .

| **sodium** | **(** | **c** | **/** | **m** | **/** | **gNa** | **)** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 钠 | ( | c | / | 米 | / | 格纳 | ) | . |

使用标准计算每克钠每分钟计数的 1.37 MeV 伽马射线 (c/m/gNa)。

[siː] / [em] / [ˌdʒiːˈɛnˈeɪ] =

| **c** | **/** | **m** | **/** | **gNa** | **=** |
|---|---|---|---|---|---|
| c | / | 米 | / | 格纳 | = |

c/m/gNa =

[kaʊnts] / ['mɪnɪt] ['meʒərd] [ɪn][wʌn] . - [piːk] ( ['ʃeɪdɪd] ['eriə] [əˈbʌv] )

| **counts** | **/** | **minute** | **measured** | **in** | **1** | **.** | **37** | **peak** | **(** | **shaded** | **area** | **above** | **)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 计数 | / | 分钟 | 测量 | 在 | 1 | . | - | 顶峰 | ( | 阴影 | 区域 | 多于 | ) |

每分钟计数，峰值为 1.37（上方阴影区域）。

['græmz][ʌv; əv]['soʊdiəm] [noʊn] [tuː; tə][biː; bi][ɪn]['stændərd] ( [step][wʌn] . )

| **grams** | **of** | **sodium** | **known** | **to** | **be** | **in** | **standard** | **(** | **step** | **1** | **.** | **)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 克 | 的 | 钠 | 已知 | 到 | 是 | 在 | 标准 | ( | 步 | 1 | . | ) |

标准品中已知钠的克数（步骤 1）。

[step] ['sɛvən] .

| **Step** | **7** | **.** |
|---|---|---|
| 步 | 7 | . |

步骤 7.

[juːz] [siː] / [em] / [ˌdʒiːˈɛnˈeɪ][ænd; ənd][wʌn] . - [mev] ['gæmə] ['reɪz] ['kaʊntɪd] [pər] ['mɪnɪt] [ɪn]['sæmp(ə)l]

| **Use** | **c** | **/** | **m** | **/** | **gNa** | **and** | **1** | **.** | **37** | **MeV** | **gamma** | **rays** | **counted** | **per** | **minute** | **in** | **sample** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 使用 | c | / | 米 | / | 格纳 | 和 | 1 | . | - | 兆伏 | 伽马 | 射线 | 计数 | 每 | 分钟 | 在 | 样本 |

[tuː; tə]['kælkjuleɪt]['græmz][ʌv; əv]['soʊdiəm][ɪn]['sæmp(ə)l] .

| **to** | **calculate** | **grams** | **of** | **sodium** | **in** | **sample** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 计算 | 克 | 的 | 钠 | 在 | 样本 | . |

使用 c/m/gNa 和每分钟在样品中计数的 1.37 MeV 伽马射线来计算样品中钠的克数。

['græmz][nɑː][ɪn]['sæmp(ə)l] =

| grams | Na | in | sample | = |
|---|---|---|---|---|
| 克 | 娜 | 在 | 样本 | = |

样品中钠的克数 =

[kaʊnts] / ['mɪnɪt] ['meʒərd] [ɪn]['sæmp(ə)l]

| counts | / | minute | measured | in | sample |
|---|---|---|---|---|---|
| 计数 | / | 分钟 | 测量 | 在 | 样本 |

样本中每分钟计数

[siː] / [em] / [ˌdʒiː'ɛn'eɪ] ( [step][sɪks] . )

| c | / | m | / | gNa | ( | step | 6 | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| c | / | 米 | / | 格纳 | ( | 步 | 6 | . | ) |

c/m/gNa（步骤 6。）

[step][eɪt] .

| Step | 8 | . |
|---|---|---|
| 步 | 8 | . |

第 8 步。

['kælkjuleɪt] [pər'sent] ['soʊdiəm][ɪn]['sæmp(ə)l] .

| Calculate | percent | sodium | in | sample | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 计算 | 百分比 | 钠 | 在 | 样本 | . |

计算样品中钠的百分比。

% ['soʊdiəm] =

| % | sodium | = |
|---|---|---|
| % | 钠 | = |

钠含量百分比 =

['græmz]['soʊdiəm][ɪn]['sæmp(ə)l] ( [step]['sɛvən] . )

| grams | sodium | in | sample | ( | step | 7 | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 克 | 钠 | 在 | 样本 | ( | 步 | 7 | . | ) |

样品中钠的含量（克）（步骤 7。）

[weɪt] [ʌv; əv]['sæmp(ə)l] ( [step][wʌn] . ) × -

| weight | of | sample | ( | step | 1 | . | ) | × | 10010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 重量 | 的 | 样本 | ( | 步 | 1 | . | ) | × | - |

样品重量（步骤 1）× 10010

[ðə; ði] [ˌsensə'tɪvəti] [ [θriː] ] [ʌv; əv] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

| THE | SENSITIVITY | [ | 3 | ] | OF | NEUTRON | ACTIVATION | ANALYSIS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 敏感性 | [ | 3 | ] | 的 | 中子 | 激活 | 分析 |

中子活化分析的灵敏度[3]

[ðer; ðər][ɑːr; ər] ['sevrəl] ['fæktərz] [ðæt] [dɪ'tɜːrmɪn] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði] ['meθəd] .

| There | are | several | factors | that | determine | the | sensitivity | of | the | method | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一些 | 因素 | 那 | 决定 | 这 | 敏感性 | 的 | 这 | 方法 | . |

决定该方法灵敏度的因素有很多。

[sʌm; səm][ɑːr; ər]['veriəb(ə)l] [wɪ'ðɪn] [ 'limits ][ænd; ənd][sʌm; səm] , [laɪk][ðə; ði] [krɔːs] ['sekʃ(ə)n] , [ɑːr; ər] [fɪkst]

| Some | are | variable | within | limits | and | some | , | like | the | cross | section | , | are | fixed | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一些 | 是 | 多变的 | 之内 | 限制 | 和 | 一些 | , | 喜欢 | 这 | 叉 | 部分 | , | 是 | 固定的 | . |

:

.

有些参数在一定范围内是可变的，而有些参数，例如横截面积，则是固定的。

[taɪm] [ɪz]['veriəb(ə)l][tuː; tə][ə; eɪ] [dɪ'griː] ,

| Time | is | variable | to | a | degree | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 时间 | 是 | 多变的 | 到 | 一个 | 程度 | , |

时间在一定程度上是可变的。

['pɑːrʃəli] [dɪ'tɜːrmɪnd] [baɪ][ðə; ði][hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ðə; ði]['njuːˌklaɪd] [kri'eɪtɪd] [ænd; ənd][wɪð; wɪθ][æn; ən]

| partially | determined | by | the | half | - | life | of | the | nuclide | created | and | with | an |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 部分 | 决定 | 经过 | 这 | 一半 | - | 生活 | 的 | 这 | 核素 | 创建 | 和 | 和 | 一个 |

['ʌpər] ['præktɪk(ə)l]['lɪmɪt] [dɪ'tɜːrmɪnd] [baɪ] [haʊ] [lɔːŋ] [wiː; wi][wɑːnt][tuː; tə][weɪt] [fɔːr; fər][æn; ən][ə'næləsɪs]

| upper | practical | limit | determined | by | how | long | we | want | to | wait | for | an | analysis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 上 | 实际的 | 限制 | 决定 | 经过 | 如何 | 长的 | 我们 | 想 | 到 | 等待 | 为了 | 一个 | 分析 |

.

:

.

部分取决于所生成核素的半衰期，而实际上限则取决于我们希望等待分析的时间。

[ðə; ði]['kruːʃ(ə)l] [step] [ɪn][ðə; ði][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [prə'siːdʒər] [ɪz][ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][ðə; ði] ['nʌmbər]

| The | crucial | step | in | the | analytical | procedure | is | the | measurement | of | the | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 至关重要的 | 步 | 在 | 这 | 分析 | 程序 | 是 | 这 | 测量 | 的 | 这 | 数字 |

[ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [ðæt] [wɜːr; wər] [kri'eɪtɪd] . [wʌn] .

| of | radioactive | atoms | that | were | created | . | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 放射性 | 原子 | 那 | 是 | 创建 | . | 1 | . |

分析程序中的关键步骤是测量产生的放射性原子的数量。1.

[haʊ] [duː][wiː; wi] ['meʒər] [haʊ] ['meni] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz][ɑːr; ər]['prez(ə)nt] ? [ˌtuː'tuː] .

| How | do | we | measure | how | many | radioactive | atoms | are | present | ? | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 做 | 我们 | 措施 | 如何 | 许多 | 放射性 | 原子 | 是 | 展示 | ? | 2 | . |

我们如何测量放射性原子的数量？2.

[sɪns] [ðer; ðər] [wɪl] ['juːʒuəli; 'juːʒəli][biː; bi][ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv]['elɪmənts; 'eləmənts][ɪn][ə; eɪ]['tɑːrgɪt] ,

| Since | there | will | usually | be | a | mixture | of | elements | in | a | target | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自从 | 那里 | 将要 | 通常 | 是 | 一个 | 混合物 | 的 | 元素 | 在 | 一个 | 目标 | , |

由于目标物中通常会含有多种元素，

[ænd; ənd] ['meni] [ʌv; əv] [ðiːz] [wɪl] [biː; bi] [meɪd] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] , [haʊ] [kæn; kən][wiː; wi] [tel] [wʌn]

| and | many | of | these | will | be | made | radioactive | , | how | can | we | tell | one |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 许多 | 的 | 这些 | 将要 | 是 | 制成 | 放射性 | , | 如何 | 能 | 我们 | 告诉 | 一 |

[frʌm; frəm] [ə'nʌðər] ? [θriː] .

| from | another | ? | 3 | . |
|---|---|---|---|---|
| 从 | 其他 | ? | 3 | . |

其中许多都会被制成放射性物质，我们如何区分它们呢？3.

[sɪns] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz][ɑːr; ər] ['kɑːnstəntli] “ [ˌdɪsə'pɪrɪŋ] ” [baɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] ,

| Since | radioactive | atoms | are | constantly | “ | disappearing | ” | by | radioactive | decay | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自从 | 放射性 | 原子 | 是 | 不断地 | “ | 消失 | ” | 经过 | 放射性 | 衰变 | , |

由于放射性原子会通过放射性衰变不断“消失”，

[haʊ] [duː][wiː; wi] [əb'teɪn] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['ætəmz] [kri'eɪtɪd] [frʌm; frəm][ə; eɪ] ['meʒərmənt] [meɪd]

| how | do | we | obtain | the | number | of | atoms | created | from | a | measurement | made |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 做 | 我们 | 获得 | 这 | 数字 | 的 | 原子 | 创建 | 从 | 一个 | 测量 | 制成 |

[sʌm; səm] [taɪm] ['æftər][ðə; ði][bɑːm'bɑːrdmənt][hæz; həz]['teɪkən] [pleɪs] ?

| some | time | after | the | bombardment | has | taken | place | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一些 | 时间 | 后 | 这 | 轰击 | 有 | 已采取 | 地方 | ? |

如何通过对轰击发生一段时间后进行的测量来获得产生的原子数量？

[ænd; ənd] [wʌt] [ʌv; əv] [ðoʊz] ['ætəmz] [ ˌdis'intəgreitiŋ ] [waɪl] ['ʌðər] [ɑːr; ər] [stɪl] ['biːɪŋ] [kri'eɪtɪd] [ɪn][ðə; ði]

| And | what | of | those | atoms | disintegrating | while | others | are | still | being | created | in | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 什么 | 的 | 那些 | 原子 | 瓦解 | 尽管 | 其他的 | 是 | 仍然 | 存在 | 创建 | 在 | 这 |

[riˈæktər] ?

| reactor | ? |
|---|---|
| 反应堆 | ? |

如果反应堆中一些原子在分解的同时，又有新的原子在生成，那又该如何处理呢？

[ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈætəmz][ˈɔːlmoʊst][ˈɔːlweɪz] [dɪˈkeɪ] [baɪ] [iˈmɪtɪŋ] [ˈnegətɪvli] [tʃɑːrdʒd] [ˈbeɪtə][ˈpɑːrtɪk(ə)lz]

| **Radioactive** | **atoms** | **almost** | **always** | **decay** | **by** | **emitting** | **negatively** | **charged** | **beta** | **particles** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 原子 | 几乎 | 总是 | 衰变 | 经过 | 发射 | 负面 | 带电 | 测试版 | 颗粒 |

[ˈjuːʒuəli; ˈjuːʒəli] [əˈkʌmpənid] [baɪ] [ˈgæmə] [ˈreɪz] .

| **usually** | **accompanied** | **by** | **gamma** | **rays** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|
| 通常 | 伴随 | 经过 | 伽马 | 射线 | . |

放射性原子几乎总是通过发射带负电荷的β粒子而衰变，通常还伴有γ射线。

[ˈɪnstrʊmənts] [kæn; kən] [dɪˈtekt] [ðiːz] [kaɪndz][ʌv; əv][ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] ,

| **Instruments** | **can** | **detect** | **these** | **kinds** | **of** | **radiation** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 仪器 | 能 | 探测 | 这些 | 种类 | 的 | 辐射 | , |

仪器可以探测到这类辐射。

[ænd; ənd][ˌaɪ ˈtiː][ɪz][baɪ] [ˈmeʒərɪŋ] [ðə; ði][ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] [ðæt] [wiː; wi] [dɪˈtɜːrmɪn] [haʊ] [ˈmeni] [ˌreɪdioʊˈæktɪv]

| **and** | **it** | **is** | **by** | **measuring** | **the** | **radiation** | **that** | **we** | **determine** | **how** | **many** | **radioactive** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 它 | 是 | 经过 | 测量 | 这 | 辐射 | 那 | 我们 | 决定 | 如何 | 许多 | 放射性 |

[ˈætəmz][ɑːr; ər][ˈprez(ə)nt] .

| **atoms** | **are** | **present** | **.** |
|---|---|---|---|
| 原子 | 是 | 展示 | . |

我们通过测量辐射来确定放射性原子的数量。

[tuː; tə][duː] [ðɪs] [wiː; wi][hæv; həv][tuː; tə] [noʊ] [ðə; ði] [taɪps] [ʌv; əv][ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][baɪ][ðə; ði]

| **To** | **do** | **this** | **we** | **have** | **to** | **know** | **the** | **types** | **of** | **radiation** | **emitted** | **by** | **the** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 做 | 这 | 我们 | 有 | 到 | 知道 | 这 | 类型 | 的 | 辐射 | 发射 | 经过 | 这 |

[ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈætəmz][wiː; wi][ɑːr; ər] [ˈtraɪɪŋ] [tuː; tə] [ˈmeʒər] .

| **radioactive** | **atoms** | **we** | **are** | **trying** | **to** | **measure** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 原子 | 我们 | 是 | 尝试 | 到 | 措施 | . |

为此，我们必须知道我们要测量的放射性原子所发射的辐射类型。

[ˈfɔːrtʃənətli] [iːtʃ] [kaɪnd][ʌv; əv][ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈætəm] [diˈkeɪz] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [juˈniːk] “ [ˈpætərn] ”

| **Fortunately** | **each** | **kind** | **of** | **radioactive** | **atom** | **decays** | **with** | **a** | **unique** | **“** | **pattern** | **”** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 幸运的是 | 每个 | 种类 | 的 | 放射性 | 原子 | 衰变 | 和 | 一个 | 独特的 | “ | 图案 | ” |

[ˈsaɪəntɪsts] [kɔːl] a11

| **scientists** | **call** | **a11** |
|---|---|---|
| 科学家 | 称呼 | a11 |

幸运的是，每种放射性原子的衰变都有其独特的“模式”，科学家称之为α11衰变。

“ [dɪˈkeɪ] [skiːm] ” .

| **“** | **decay** | **scheme** | **”** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| “ | 衰变 | 方案 | ” | . |

“衰减方案”。

[ðə; ði] [ˈfɪgjər] [ɑːn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] [ʃoʊz] [ə; eɪ] [ˈsɪmplɪfaɪd] [dɪˈkeɪ] [skiːm] [fɔːr; fər] [ˈmæŋgəniːz] - - ,

| **The** | **figure** | **on** | **the** | **next** | **page** | **shows** | **a** | **simplified** | **decay** | **scheme** | **for** | **manganese** | **-** | **56** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 在 | 这 | 下一个 | 页 | 演出 | 一个 | 简化 | 衰变 | 方案 | 为了 | 锰 | - | - | , |

下一页的图显示了锰-56的简化衰变方案，

[wɪtʃ] [ɪz] [prəˈduːst] [baɪ] [ˌæktɪˈveɪʃn] [ʌv; əv] [ˈmæŋgəniːz] , [ænd; ənd][ə; eɪ][ˈdaɪəgræm] [ˈʃoʊɪŋ] [wʌt]

| **which** | **is** | **produced** | **by** | **activation** | **of** | **manganese** | **,** | **and** | **a** | **diagram** | **showing** | **what** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 生产 | 经过 | 激活 | 的 | 锰 | , | 和 | 一个 | 图表 | 显示 | 什么 |

[ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [skiːm] [miːnz] .

| **the** | **decay** | **scheme** | **means** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 这 | 衰变 | 方案 | 方法 | . |

它是通过锰的活化产生的，并附有一张图表，说明衰变方案的含义。

[ʌnˈtɪl] [ə; eɪ] [fjuː] [ˈjɪrz] [əˈgoʊ] ,

| **Until** | **a** | **few** | **years** | **ago** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|
| 直到 | 一个 | 很少 | 年 | 前 | , |

直到几年前，

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] ['meʒər] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['gæmə] ['reɪz] [ʌv; əv][ə; eɪ] [pər'tɪkjələr]
**it** 它 **was** 曾是 **difficult** 难的 **to** 到 **measure** 措施 **the** 这 **number** 数字 **of** 的 **gamma** 伽马 **rays** 射线 **of** 的 **a** 一个 **particular** 特别的

['enərdʒi] [ðæt] [wɜːr; wər] ['biːɪŋ] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ][ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] [ən'les]
**energy** 活力 **that** 那 **were** 是 **being** 存在 **emitted** 发射 **by** 经过 **a** 一个 **mixture** 混合物 **of** 的 **radioactive** 放射性 **isotopes** 同位素 **unless** 除非

[ðer; ðər][wɜːr; wər]['oʊnli][ə; eɪ] [fjuː] [sʌtʃ] ['gæmə] ['reɪz][wɪð; wɪθ]['veri] ['dɪfrənt] ['enədʒiz] .
**there** 那里 **were** 是 **only** 仅有的 **a** 一个 **few** 很少 **such** 这样的 **gamma** 伽马 **rays** 射线 **with** 和 **very** 非常 **different** 不同的 **energies** 能量 **.** .

除非只有少数几种能量差异很大的伽马射线，否则很难测量放射性同位素混合物发射的特定能量的伽马射线的数量。

[tə'deɪ] ['ɪnstrʊmənts] [ɑːr; ər][ə'veɪləb(ə)l] [ðæt] [kæn; kən] ['riːəli] [pɪk] [ðem; ðəm] [aʊt] [ʌv; əv][ə; eɪ][kəm'pleks]
**Today** 今天 **instruments** 仪器 **are** 是 **available** 可用的 **that** 那 **can** 能 **really** 真的 **pick** 挑选 **them** 他们 **out** 出去 **of** 的 **a** 一个 **complex** 复杂的

['mɪkstʃər] .
**mixture** 混合物 **.** .

如今已有仪器能够从复杂的混合物中将它们准确鉴别出来。

[ðʌs] [ˌaɪ 'tiː][ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli]['pɑːsəb(ə)l][tuː; tə] “ ['seprət] ” [wɪð; wɪθ][ɪˌlek'trɑːnɪk] ['ɪnstrʊmənts] [ðə; ði]
**Thus** 因此 **it** 它 **is** 是 **usually** 通常 **possible** 可能的 **to** 到 **“** “ **separate** 分离 **”** ” **with** 和 **electronic** 电子的 **instruments** 仪器 **the** 这

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['elɪmənt] [wiː; wi][ɑːr; ər] ['ɪntrəstɪd] [ɪn] ['meʒərɪŋ] .
**radioactive** 放射性 **element** 元素 **we** 我们 **are** 是 **interested** 感兴趣的 **in** 在 **measuring** 测量 **.** .

因此，通常可以用电子仪器“分离”出我们想要测量的放射性元素。

[sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði][ɪg'zæmpəlz] [bɪ'loʊ] [wɪl] [ʃoʊ] [haʊ] [ðɪs] [maɪt] [biː; bi] [ə'kɑːmplɪʃt] .
**Some** 一些 **of** 的 **the** 这 **examples** 示例 **below** 以下 **will** 将要 **show** 展示 **how** 如何 **this** 这 **might** 可能 **be** 是 **accomplished** 完成 **.** .

下面的一些例子将展示如何实现这一点。

[iːtʃ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['njuːˌklaɪd] [ [fɔːr] ] ['ɔːlsoʊ][hæz; həz][ə; eɪ] [ˌkerːək.tə'rɪs.tɪk] [hæf] - [laɪf] ,
**Each** 每个 **radioactive** 放射性 **nuclide** 核素 **[** [ **4** 4 **]** ] **also** 还 **has** 有 **a** 一个 **characteristic** 特征 **half** 一半 **-** - **life** 生活 **,** ,

每种放射性核素[4]也都有其特征半衰期，

[ [faɪv] ] [wɪtʃ] [ɪz][ə; eɪ] ['meʒər] [ʌv; əv] [haʊ] [fæst][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [tʃeɪndʒ] ( [trænz'mjuːt] )
**[** [ **5** 5 **]** ] **which** 哪个 **is** 是 **a** 一个 **measure** 措施 **of** 的 **how** 如何 **fast** 快速地 **the** 这 **radioactive** 放射性 **atoms** 原子 **change** 改变 **(** ( **transmute** 嬗变 **)** )

[tuː; tə]['ætəmz][ʌv; əv] [ə'nʌðər] ['elɪmənt] .
**to** 到 **atoms** 原子 **of** 的 **another** 其他 **element** 元素 **.** .

[5] 这是衡量放射性原子转变为另一种元素原子的速度的指标。

[ɪn][ə; eɪ] [ri'æktər] , ['iːv(ə)n] [waɪl] [ðeɪ] [ɑːr; ər] ['biːɪŋ] [prə'duːst] [ɪn][ðə; ði]['tɑːrgɪt] ,
**In** 在 **a** 一个 **reactor** 反应堆 **,** , **even** 甚至 **while** 尽管 **they** 他们 **are** 是 **being** 存在 **produced** 生产 **in** 在 **the** 这 **target** 目标 **,** ,

在反应堆中，即使它们正在靶材中产生，

['ætəmz][ʌv; əv][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['njuːˌklaɪd][ɑːr; ər] [dɪ'keɪɪŋ] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][pər'tɪkjələr] [hæf] - [laɪf][ʌv; əv]
**atoms** 原子 **of** 的 **the** 这 **radioactive** 放射性 **nuclide** 核素 **are** 是 **decaying** 腐烂的 **with** 和 **the** 这 **particular** 特别的 **half** 一半 **-** - **life** 生活 **of** 的

[ðə; ði]['njuːˌklaɪd] .
**the** 这 **nuclide** 核素 **.** .

放射性核素的原子会按照该核素的特定半衰期发生衰变。

[ðə; ði][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [lɔ:z] [ðæt] ['gʌvərn] [ðɪs] ['prɑ:ses] [tel] [ˌju: 'es] [ðæt] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['ætəmz]

| The | mathematical | laws | that | govern | this | process | tell | us | that | the | number | of | atoms |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数学 | 法律 | 那 | 治理 | 这 | 过程 | 告诉 | 我们 | 那 | 这 | 数字 | 的 | 原子 |

[di'tə:minz] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [dɪ'keɪ] ;

| determines | the | amount | of | decay | ; |
|---|---|---|---|---|---|
| 决定 | 这 | 数量 | 的 | 衰变 | ; |

支配这一过程的数学规律告诉我们，原子数量决定了衰变的程度；

[aɪ] . [i:] . , [ðə; ði] [mɔ:r] ['ætəmz][ðer; ðər][ɑ:r; ər] ,

| i | . | e | . | , | the | more | atoms | there | are | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 我 | . | e | . | , | 这 | 更多的 | 原子 | 那里 | 是 | , |

也就是说，原子越多，

[ðə; ði] ['greɪtər] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [dɪ'keɪ] [ɪn][ə; eɪ]['gɪv(ə)n] ['pɪriəd] [ʌv; əv] [taɪm] .

| the | greater | the | amount | of | decay | in | a | given | period | of | time | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 更大的 | 这 | 数量 | 的 | 衰变 | 在 | 一个 | 给定 | 时期 | 的 | 时间 | . |

在给定的时间内，衰败的程度越大。

( [ðə; ði]['frækʃ(ə)n] [ðæt] [di'keiz] [ɪn] [ðæt] [taɪm] [ɪz]['kɑ:nstənt] . )

| ( | The | fraction | that | decays | in | that | time | is | constant | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 这 | 分数 | 那 | 衰变 | 在 | 那 | 时间 | 是 | 持续的 | . | ) |

（在此期间衰减的比例是恒定的。）

[æz; əz][ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] , [ðə; ði]['tɑ:rgɪt] [ɪ'ventʃuəli] [bɪ'kʌmz] “ ['sætʃəreɪtɪd] ” , [ðæt] [ɪz] ,

| As | a | result | , | the | target | eventually | becomes | “ | saturated | ” | , | that | is | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 作为 | 一个 | 结果 | , | 这 | 目标 | 最终 | 变成 | “ | 饱和 | ” | , | 那 | 是 | , |

因此，目标最终会变得"饱和"，也就是说，

[ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv] [prə'dʌkʃn] ['i:kwəlz][ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv] [dɪ'keɪ] .

| the | rate | of | production | equals | the | rate | of | decay | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 速度 | 的 | 生产 | 等于 | 这 | 速度 | 的 | 衰变 | . |

生产率等于衰减率。

[wen] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz][fɜ:rst] [bɪ'gʌn] , [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [ɪn'kri:sɪz]

| When | the | irradiation | is | first | begun | , | the | number | of | radioactive | atoms | increases |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么时候 | 这 | 辐射 | 是 | 第一的 | 开始 | , | 这 | 数字 | 的 | 放射性 | 原子 | 增加 |

['stedəli] .

| steadily | . |
|---|---|
| 稳步 | . |

辐照开始时，放射性原子的数量会稳步增加。

[bʌt; bət] [ɪ'ventʃuəli] , [ðɪs] [reɪt] [ʌv; əv] [ɪn'kri:s] [sloʊz] [daʊn] [ʌn'tɪl] , [æt; ət][ˌsætʃə'reɪʃ(ə)n] ,

| But | eventually | , | this | rate | of | increase | slows | down | until | , | at | saturation | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 最终 | , | 这 | 速度 | 的 | 增加 | 减速 | 向下 | 直到 | , | 在 | 饱和 | , |

但最终，这种增长速度会减缓，直至达到饱和状态。

['fɜ:rðər] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [noʊ][lɔ:ŋgər] [ɪn'kri:sɪz] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz]['prez(ə)nt][ɪn]

| further | irradiation | no | longer | increases | the | number | of | radioactive | atoms | present | in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 更远 | 辐射 | 不 | 更长 | 增加 | 这 | 数字 | 的 | 放射性 | 原子 | 展示 | 在 |

[ðə; ði]['tɑ:rgɪt] . -

| the | target | . | 12 |
|---|---|---|---|
| 这 | 目标 | . | - |

进一步照射不再增加靶材中放射性原子的数量。12

[æn; ən]['enərdʒi]['lev(ə)l]['daɪəgræm] .

| An | energy | level | diagram | . |
|---|---|---|---|---|
| 一个 | 活力 | 等级 | 图表 | . |

能级图。

[ðə; ði] ['slæntɪd] [ 'ærəus ] ['ɪndɪkeɪt] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [baɪ]['beɪtə] - ['pɑ:rtɪk(ə)l] [ɪ'mɪʃ(ə)n] .

| The | slanted | arrows | indicate | radioactive | decay | by | beta | - | particle | emission | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 倾斜的 | 箭头 | 表明 | 放射性 | 衰变 | 经过 | 测试版 | - | 粒子 | 排放 | . |

倾斜的箭头表示通过β粒子发射发生的放射性衰变。

[ɪn] [iːtʃ] [keɪs] , ['mæŋgəniːz] - - [di'keiz] [tuː; tə][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n]['enərdʒi]['lev(ə)l][ʌv; əv]['aɪərn] - - .

| In | each | case | , | manganese | - | 56 | decays | to | a | certain | energy | level | of | iron | - | 56 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 每个 | 案件 | , | 锰 | - | - | 衰变 | 到 | 一个 | 肯定 | 活力 | 等级 | 的 | 铁 | - | - | . |

在每种情况下，锰-56 都会衰变为一定能量水平的铁-56。

[ɑːn][ðə; ði] [raɪt] [ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv] [iːtʃ] ['lev(ə)l][ɪz]['ɪndɪkeɪtɪd] .

| On | the | right | the | energy | of | each | level | is | indicated | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 正确的 | 这 | 活力 | 的 | 每个 | 等级 | 是 | 表明的 | . |

右侧标明了各能级的能量。

['fɑːloʊɪŋ] [ə; eɪ]['beɪtə] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [tuː; tə][ə; eɪ] [haɪ] - ['enərdʒi] ( [ɪk'saɪtɪd] ) [steɪt] [ɪn]['aɪərn] - - ,

| Following | a | beta | emission | to | a | high | - | energy | ( | excited | ) | state | in | iron | - | 56 | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 下列的 | 一个 | 测试版 | 排放 | 到 | 一个 | 高的 | - | 活力 | ( | 兴奋的 | ) | 状态 | 在 | 铁 | - | - | , |

铁-56发生β衰变跃迁至高能（激发）态后，

[wʌn][ɔːr] [mɔːr] ['gæmə] ['reɪz][ɑːr; ər][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][ʌn'tɪl][ðə; ði]['nuːkliəs][ɪz][diː] - [ɪk'saɪtɪd][tuː; tə][ðə; ði]

| one | or | more | gamma | rays | are | emitted | until | the | nucleus | is | de | - | excited | to | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 或者 | 更多的 | 伽马 | 射线 | 是 | 发射 | 直到 | 这 | 核 | 是 | 德 | - | 兴奋的 | 到 | 这 |

['lev(ə)l] [mɑːrkt] ['zɪroʊ] .

| level | marked | zero | . |
|---|---|---|---|
| 等级 | 标记 | 零 | . |

原子核会发射一个或多个伽马射线，直到原子核退激发到零能级。

[ðə; ði]['vɜːrtɪk(ə)l][ 'ærəus ] ['ɪndɪkeɪt] ['gæmə] ['reɪz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði][diː] - [ˌeksaɪ'teɪʃn] ['prɑːses] .

| The | vertical | arrows | indicate | gamma | rays | emitted | during | the | de | - | excitation | process | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 垂直的 | 箭头 | 表明 | 伽马 | 射线 | 发射 | 期间 | 这 | 德 | - | 励磁 | 过程 | . |

垂直箭头表示退激发过程中发射的伽马射线。

[ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv] [iːtʃ] ['gæmə] [reɪ] [ɪz][ðə; ði] ['dɪfrəns] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] ['levlz] [ɪn'vɑːlvd] [ɪn][ðə; ði]

| The | energy | of | each | gamma | ray | is | the | difference | between | the | levels | involved | in | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 活力 | 的 | 每个 | 伽马 | 射线 | 是 | 这 | 不同之处 | 之间 | 这 | 级别 | 涉及 | 在 | 这 |

[tʃeɪndʒ] .

| change | . |
|---|---|
| 改变 | . |

每条伽马射线的能量是参与变化的能级之间的能量差。

[ðə; ði] ['nʌmbərz] [ə'bʌv] [ðə; ði]['vɜːrtɪk(ə)l][ 'ærəus ] ['ɪndɪkeɪt] [ðə; ði] ['relətɪv] [ prə'pɔːʃəns ] [ʌv; əv] ['gæmə]

| The | numbers | above | the | vertical | arrows | indicate | the | relative | proportions | of | gamma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 多于 | 这 | 垂直的 | 箭头 | 表明 | 这 | 相对的 | 比例 | 的 | 伽马 |

['reɪz] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['enədʒiz] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][frʌm; frəm] [ðæt] ['lev(ə)l] .

| rays | of | different | energies | emitted | from | that | level | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 射线 | 的 | 不同的 | 能量 | 发射 | 从 | 那 | 等级 | . |

垂直箭头上方的数字表示从该能级发射的不同能量的伽马射线的相对比例。

[ðə; ði][ˌmæθə'mætɪk(ə)l] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [ðæt] [dɪ'skraɪbz] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] ['prɑːses] [ɪg'zæktli][ɪz] :

| The | mathematical | relationship | that | describes | the | irradiation | process | exactly | is | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数学 | 关系 | 那 | 描述 | 这 | 辐射 | 过程 | 确切地 | 是 | : |

描述辐照过程的数学关系式是：

$A_0$ = - ( [wʌn] - [iː] - - )

| $A_0$ | = | Nϕσ | ( | 1 | - | e | - | λt | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_0$ | = | - | ( | 1 | - | e | - | - | ) |

$A_0 = N\phi\sigma (1 - e^{-\lambda t})$

[wer] $A_0$ [ɪz][ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [prə'duːst] ( [dɪˌsɪntɪ'greɪʃənz] [pər]['kjuːbɪk] ['sentɪmiːtər] [pər]['sekənd] )

| where | $A_0$ | is | the | radioactivity | produced | ( | disintegrations | per | cubic | centimeter | per | second | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在哪里 | $A_0$ | 是 | 这 | 放射性 | 生产 | ( | 瓦解 | 每 | 立方体 | 厘米 | 每 | 第二 | ) |

;

;

;

其中 $A_0$ 为产生的放射性（每秒每立方厘米的衰变次数）；

[en][ɪz][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['tɑ:rgɪt]['ætəmz][pər]['kju:bɪk] ['sentɪmi:tər] [ɪn][ðə; ði]['sæmp(ə)l] ;

| N | is | the | number | of | target | atoms | per | cubic | centimeter | in | the | sample | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 是 | 这 | 数字 | 的 | 目标 | 原子 | 每 | 立方体 | 厘米 | 在 | 这 | 样本 | ; |

N 为样品中每立方厘米的目标原子数;

- [ɪz][ðə; ði]['nu:trɑ:n][flʌks] ( [ 'nju:trɔnz ][pər] [skwer] ['sentɪmi:tər] [pər]['sekənd] ) ;

| ϕ | is | the | neutron | flux | ( | neutrons | per | square | centimeter | per | second | ) | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 是 | 这 | 中子 | 通量 | ( | 中子 | 每 | 正方形 | 厘米 | 每 | 第二 | ) | ; |

ϕ 是中子通量（每平方厘米每秒的中子数);

- [ɪz][ðə; ði] [krɔ:s] ['sekʃ(ə)n][fɔ:r; fər][ðə; ði][ri'ækʃ(ə)n] ( [skwer] ['sentɪmi:tərz; 'sentəmi:tərz] ) ; - [ɪz] the13

| σ | is | the | cross | section | for | the | reaction | ( | square | centimeters | ) | ; | λ | is | the13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 是 | 这 | 叉 | 部分 | 为了 | 这 | 反应 | ( | 正方形 | 厘米 | ) | ; | - | 是 | the13 |

σ 是反应的截面（平方厘米)；λ 是 13

[dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɑ:nstənt] [ [sɪks] ] [fɔ:r; fər][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəmz] [prə'du:st] ( ['nʌmbər] [pər]['sekənd]

| disintegration | constant | [ | 6 | ] | for | the | radioactive | atoms | produced | ( | number | per | second |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 解体 | 持续的 | [ | 6 | ] | 为了 | 这 | 放射性 | 原子 | 生产 | ( | 数字 | 每 | 第二 |

) ;

| ) | ; |
|---|---|

) ;

放射性原子产生的衰变常数[6]（每秒产生的原子数)；

[ðə; ði] ['nʌmbər] “ [i:] ” [ɪz][ðə; ði] [beɪs] [ʌv; əv]['nætʃ(ə)rəl] [ 'lɔgəriθmz ] ; [ænd; ənd][ti:][ɪz][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn]

| the | number | “ | e | ” | is | the | base | of | natural | logarithms | ; | and | t | is | the | irradiation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | “ | e | ” | 是 | 这 | 根据 | 的 | 自然的 | 对数 | ; | 和 | t | 是 | 这 | 辐射 |

[taɪm][ɪn]['sekəndz; sɪ'kɑ:ndz] .

| time | in | seconds | . |
|---|---|---|---|
| 时间 | 在 | 秒 | . |

数字“e”是自然对数的底数；t是照射时间，单位为秒。

[noʊt] [ðæt] [fɔ:r; fər] [ʃɔ:rt] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [taɪmz] ( [ti:] ['veri] [smɔ:l] ) , [wʌn] - [i:] - - [ə'prɔksimits] - ,

| Note | that | for | short | irradiation | times | ( | t | very | small | ) | , | 1 | - | e | - | λt | approximates | λt | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 笔记 | 那 | 为了 | 短的 | 辐射 | 时代 | ( | t | 非常 | 小的 | ) | , | 1 | - | e | - | - | 近似值 | - | , |

注意，对于较短的照射时间（t 非常小)，1-e-λt 近似于 λt，

[waɪl] [fɔ:r; fər] [lɔ:ŋ] [ɪˌreɪdɪ'eɪʃ(ə)n] ( [ti:] ['veri] [lɑ:rdʒ] ) , [wʌn] - [i:] - - [ə'prɔksimits] [wʌn] .

| while | for | long | irradiations | ( | t | very | large | ) | , | 1 | - | e | - | λt | approximates | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尽管 | 为了 | 长的 | 辐射 | ( | t | 非常 | 大的 | ) | , | 1 | - | e | - | - | 近似值 | 1 | . |

而对于长时间照射（t 非常大)，1-e-λt 近似为 1。

[ðɪs] ['sʌməraiziz] [wʌt] [ðə; ði] [dɪ'keɪ] [ski:m] [ɔ:r]['enərdʒi]['lev(ə)l]['daɪəgræm] [ʃoʊz] [ɪn][tɜ:rmz][ʌv; əv]

| This | summarizes | what | the | decay | scheme | or | energy | level | diagram | shows | in | terms | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 总结 | 什么 | 这 | 衰变 | 方案 | 或者 | 活力 | 等级 | 图表 | 演出 | 在 | 条款 | 的 |

[ðə; ði] ['relətɪv] [ə'maʊnts] [ʌv; əv]['bi:təz][ænd; ənd] ['gæmə] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][ɪn][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [ʌv; əv]

| the | relative | amounts | of | betas | and | gammas | emitted | in | the | decay | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 相对的 | 金额 | 的 | 测试版 | 和 | 伽马 | 发射 | 在 | 这 | 衰变 | 的 |

['mæŋgəni:z] - - .

| manganese | - | 56 | . |
|---|---|---|---|
| 锰 | - | - | . |

这总结了衰变方案或能级图所显示的锰-56衰变过程中释放的β射线和γ射线的相对数量。

[ðʌs] ,

| Thus | , |
|---|---|
| 因此 | , |

因此，

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [əbˈzɜːrv] [mɔːr] [ðæn; ðən] [θriː] [taɪmz] [æz; əz] [ˈmeni] [ˈgæmə] [ˈreɪz] [ˈhævɪŋ] [æn; ən]
**you could observe more than three times as many gamma rays having an**
你 可以 观察 更多的 比 三 时代 作为 许多 伽马 射线 拥有 一个
[ˈenərdʒi][ʌv; əv] - . - [mev] [ðæn; ðən][ʌv; əv][wʌn] . - [mev] ,
**energy of 0 . 847 MeV than of 1 . 811 MeV ,**
活力 的 - . - 兆伏 比 的 1 . - 兆伏 ,

你可以观测到能量为 0.847 MeV 的伽马射线数量是能量为 1.811 MeV 的伽马射线数量的三倍以上。

[ˌet ˈsetərə; ˌɪt ˈsetərə] .
**etc .**
ETC .

ETC。

[noʊt] [ðæt] [waɪl] [wʌn] , [ænd; ənd][ˈoʊnli][wʌn] ,
**Note that while one , and only one ,**
笔记 那 尽管 一 , 和 仅有的 一 ,

请注意，虽然只有一个，

[ˈbeɪtə][ɪz][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][ɪn][ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [ʌv; əv][wʌn][ˈætəm][ʌv; əv] [ˈmæŋgəniːz] - - ,
**beta is emitted in the decay of one atom of manganese - 56 ,**
测试版 是 发射 在 这 衰变 的 一 原子 的 锰 - - ,

β射线是在锰-56原子衰变过程中释放出来的。

[tuː] [ˈgæmə] [kæn; kən] [ˈsʌmtaɪmz] [biː; bi][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][ɪn][wʌn] [dɪˈkeɪ] .
**two gammas can sometimes be emitted in one decay .**
二 伽马 能 有时 是 发射 在 一 衰变 .

有时一次衰变会释放出两个伽马射线。

[ʌv; əv] [kɔːrs] , [wen] [ðə; ði]['tɑːrgɪt][ɪz] [rɪˈmuːvd] [frʌm; frəm][ðə; ði][riˈæktər] ,
**Of course , when the target is removed from the reactor ,**
的 课程 , 什么时候 这 目标 是 已移除 从 这 反应堆 ,

当然，当靶材从反应堆中移除时，

[ðə; ði] [ˈnʌmbər] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈætəmz] [bɪˈgɪnz] [tuː; tə] [dɪˈkriːs] [əˈkɔːrdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði]
**the number of radioactive atoms begins to decrease according to the**
这 数字 的 放射性 原子 开始 到 减少 根据 到 这
[ˌkerˈək.təˈrɪs.tɪk] [hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ðə; ði][ˈnjuːˌklaɪd] .
**characteristic half - life of the nuclide .**
特征 一半 - 生活 的 这 核素 .

根据核素的特征半衰期，放射性原子的数量开始减少。

[ðə; ði][ˌmæθəˈmætɪk(ə)l] [ɪkˈspreʃ(ə)n] [ðæt] [dɪˈskraɪbz] [ðə; ði] [ˈprɑːses] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊˈæktɪv] [dɪˈkeɪ] [ʌv; əv][ə; eɪ]
**The mathematical expression that describes the process of radioactive decay of a**
这 数学 表达 那 描述 这 过程 的 放射性 衰变 的 一个
[ˈsɪŋg(ə)l][ˈnjuːˌklaɪd][ɪz] :
**single nuclide is :**
单身的 核素 是 :

描述单个核素放射性衰变过程的数学表达式为：

[æt; ət] = $A_0$e - -
**At = $A_0$e - λt**
在 = $A_0$e - -

At = $A_0$e-λt

[wer] [æt; ət][ɪz][ðə; ði][ˌreɪdioʊækˈtɪvəti][ʌv; əv][æn; ən][ˈaɪsətoʊp][æt; ət][sʌm; səm][taɪm] , [tiː] ,
**where At is the radioactivity of an isotope at some time , t ,**
在哪里 在 是 这 放射性 的 一个 同位素 在 一些 时间 , t ,

其中 At 是某个时间 t 时同位素的放射性，

['æftər][ðə; ði][end][ʌv; əv][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] , [ænd; ənd] $A_0$ [ɪz][ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][æt; ət][ðə; ði][end]

| after | the | end | of | the | irradiation | , | and | $A_0$ | is | the | radioactivity | at | the | end |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 后 | 这 | 结尾 | 的 | 这 | 辐射 | , | 和 | $A_0$ | 是 | 这 | 放射性 | 在 | 这 | 结尾 |

[ʌv; əv][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] . -

| of | the | irradiation | . | 14 |
|---|---|---|---|---|
| 的 | 这 | 辐射 | . | - |

照射结束后，$A_0$ 为照射结束时的放射性。14

[ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ʌv; əv]['soʊdiəm] - - [tu:; tə]['soʊdiəm] - - , [wɪtʃ] [hæz; həz][ə; eɪ][hæf] - [laɪf][ʌv; əv] -

| The | activation | of | sodium | - | 23 | to | sodium | - | 24 | , | which | has | a | half | - | life | of | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 激活 | 的 | 钠 | - | - | 到 | 钠 | - | - | , | 哪个 | 有 | 一个 | 一半 | - | 生活 | 的 | - |

['aʊərz] .

| hours | . |
|---|---|
| 小时 | . |

钠-23活化为钠-24，其半衰期为15小时。

[ðə; ði][ˌhɔ:rɪ'zɑ:nt(ə)l][laɪn] [mɑ:rkt] [wʌn] . - [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] " [ˌsætʃə'reɪʃ(ə)n] " [æk'tɪvəti]['lev(ə)l][fɔ:r; fər]

| The | horizontal | line | marked | 1 | . | 0 | represents | the | " | saturation | " | activity | level | for |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 水平的 | 线 | 标记 | 1 | . | - | 代表 | 这 | " | 饱和 | " | 活动 | 等级 | 为了 |

[ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv]['soʊdiəm][ʌv; əv][ə; eɪ]['sɜ:rt(ə)n][saɪz][ɪn][ə; eɪ]['kɑ:nstənt]['nu:trɑ:n][flʌks] .

| a | sample | of | sodium | of | a | certain | size | in | a | constant | neutron | flux | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 样本 | 的 | 钠 | 的 | 一个 | 肯定 | 尺寸 | 在 | 一个 | 持续的 | 中子 | 通量 | . |

标有 1.0 的水平线表示一定大小的钠样品在恒定中子通量下的"饱和"活性水平。

[noʊt] [ðæt] ['æftər][ə'baʊt] - ['aʊərz] ,

| Note | that | after | about | 120 | hours | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 笔记 | 那 | 后 | 关于 | - | 小时 | , |

请注意，大约 120 小时后，

[ðə; ði][æk'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði]['sæmp(ə)l][ɪz] [wɪ'ðɪn] [wʌn] % [ʌv; əv][ðə; ði]['vælju:][æt; ət][ˌsætʃə'reɪʃ(ə)n] ,

| the | activity | of | the | sample | is | within | 1 | % | of | the | value | at | saturation | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 活动 | 的 | 这 | 样本 | 是 | 之内 | 1 | % | 的 | 这 | 价值 | 在 | 饱和 | , |

样品活性与饱和值之间的偏差在1%以内。

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði][moʊst] ['æktɪv] [ðæt] ['sæmp(ə)l] [wɪl] ['evər] [bɪ'kʌm] [æt; ət][ə; eɪ]['gɪv(ə)n] - .

| which | is | the | most | active | that | sample | will | ever | become | at | a | given | ϕ | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 这 | 最多 | 积极的 | 那 | 样本 | 将要 | 曾经 | 变得 | 在 | 一个 | 给定 | - | . |

在给定的 ϕ 值下，该样品将达到的最活跃状态。

[noʊt] ['ɔ:lsoʊ] [ðæt] ['æftər][ðə; ði][fɜ:rst] - ['aʊərz] ( [wʌn][hæf] - [laɪf] ) [ðə; ði]['sæmp(ə)l][ɪz][ɪg'zæktli][hæf]

| Note | also | that | after | the | first | 15 | hours | ( | 1 | half | - | life | ) | the | sample | is | exactly | half |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 笔记 | 还 | 那 | 后 | 这 | 第一的 | - | 小时 | ( | 1 | 一半 | - | 生活 | ) | 这 | 样本 | 是 | 确切地 | 一半 |

[wei] [tu:; tə][ɪts]['vælju:][æt; ət][ˌsætʃə'reɪʃ(ə)n] .

| way | to | its | value | at | saturation | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 方式 | 到 | 它是 | 价值 | 在 | 饱和 | . |

还要注意的是，经过最初的 15 小时（1 个半衰期）后，样品的浓度正好达到饱和浓度的一半。

[ðʌs] [lɔ:ŋ] [ɪˌreɪdɪ'eɪʃ(ə)n][ɑ:r; ər]['ju:sf(ə)l][tu:; tə] [ɪn'kri:s] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs] ,

| Thus | long | irradiations | are | useful | to | increase | the | sensitivity | of | the | analysis | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因此 | 长的 | 辐射 | 是 | 有用 | 到 | 增加 | 这 | 敏感性 | 的 | 这 | 分析 | , |

因此，长时间照射有助于提高分析的灵敏度。

[bʌt; bət]['oʊnli][ʌp][tu:; tə][ə; eɪ]['sɜ:rt(ə)n] [pɔɪnt] . -

| but | only | up | to | a | certain | point | . | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 仅有的 | 向上 | 到 | 一个 | 肯定 | 观点 | . | - |

但仅限于一定程度。15

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ʌv; əv][ɔ:l] [ðɪs] [ɪz] [ðæt] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ʌv; əv][æn; ən][ə'næləsɪs] [dɪ'pendz] [ɪn] ['præktɪs] [ɑ:n]

| The | result | of | all | this | is | that | the | sensitivity | of | an | analysis | depends | in | practice | on |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 结果 | 的 | 全部 | 这 | 是 | 那 | 这 | 敏感性 | 的 | 一个 | 分析 | 取决于 | 在 | 实践 | 在 |

[ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['præktɪk(ə)l][æz; əz] [wel] [æz; əz][ˌθi:ə'retɪk(ə)l]['fæktərz] : [wʌn] .

| a | number | of | practical | as | well | as | theoretical | factors | : | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 数字 | 的 | 实际的 | 作为 | 出色地 | 作为 | 理论 | 因素 | : | 1 | . |

由此可见，分析的敏感性在实践中取决于许多实际因素和理论因素：1.

[ðə; ði] [krɔ:s] ['sekʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['tɑ:rgɪt] ['elɪmənt] . [ˌtu:'tu:] .

| The | cross | section | of | the | target | element | . | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 叉 | 部分 | 的 | 这 | 目标 | 元素 | . | 2 | . |

目标元件的横截面。2.

[ðə; ði][hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsətoʊp] [prə'du:st] . [θri:] .

| The | half | - | life | of | the | radioactive | isotope | produced | . | 3 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 一半 | - | 生活 | 的 | 这 | 放射性 | 同位素 | 生产 | . | 3 | . |

所产生放射性同位素的半衰期。3.

[ðə; ði] [taɪm] [ə'veɪləb(ə)l][fɔ:r; fər] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] . [fɔ:r] .

| The | time | available | for | irradiation | . | 4 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 时间 | 可用的 | 为了 | 辐射 | . | 4 | . |

可用于照射的时间。4.

[ðə; ði][flʌks][ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ][ə'veɪləb(ə)l][fɔ:r; fər] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] . [faɪv] .

| The | flux | of | neutrons | available | for | irradiation | . | 5 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 通量 | 的 | 中子 | 可用的 | 为了 | 辐射 | . | 5 | . |

可用于辐照的中子通量。5.

[ðə; ði] ['prɑ:mptnəs] [wɪð; wɪθ] [wɪtʃ] [wi:; wi][kæn; kən] [bɪ'gɪn] ['meʒərɪŋ] [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ænd; ənd][ðə; ði]

| The | promptness | with | which | we | can | begin | measuring | radioactivity | and | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 迅速 | 和 | 哪个 | 我们 | 能 | 开始 | 测量 | 放射性 | 和 | 这 |

[ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ʌv; əv] [ðɪs] ['meʒərmənt] . [sɪks] .

| efficiency | of | this | measurement | . | 6 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 效率 | 的 | 这 | 测量 | . | 6 | . |

我们能够迅速开始测量放射性物质的速度以及这种测量的效率。6.

['pɑ:səb(ə)l] [ɪntə'fɪərənsɪz] [du:] [tu:; tə][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv]['elɪmənts; 'eləmənts] ['ji:ldɪŋ] [ðə; ði] [seɪm]

| Possible | interferences | due | to | the | presence | of | elements | yielding | the | same |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 可能的 | 干扰 | 到期的 | 到 | 这 | 在场 | 的 | 元素 | 屈服 | 这 | 相同的 |

[ˌreɪdioʊ'æktɪv]['elɪmənts; 'eləmənts][ɔ:r] [ðoʊz] ['ji:ldɪŋ] ['veri] ['sɪmələr][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

| radioactive | elements | or | those | yielding | very | similar | radiations | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 元素 | 或者 | 那些 | 屈服 | 非常 | 相似的 | 辐射 | . |

由于存在产生相同放射性元素或产生非常相似辐射的元素，可能会产生干扰。

[ɪn][ðə; ði][nekst]['sekʃ(ə)n][ʌv; əv] [ðɪs] ['bʊklət] ,

| In | the | next | section | of | this | booklet | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 下一个 | 部分 | 的 | 这 | 小册子 | , |

本手册的下一节，

[ðer; ðər][ɑ:r; ər] ['sevrəl] [ɪg'zæmpəlz] [ðæt] [wɪl] [ʃoʊ] [ju:; jʊ] [haʊ] [ɔ:l] [ðɪs] [wɜ:rks][ɪn] ['præktɪs] .

| there | are | several | examples | that | will | show | you | how | all | this | works | in | practice | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一些 | 示例 | 那 | 将要 | 展示 | 你 | 如何 | 全部 | 这 | 作品 | 在 | 实践 | . |

这里有几个例子可以向你展示这一切在实践中是如何运作的。

[bʌt; bət][tu:; tə] ['sʌməraɪz] [wʌt] [ði:z] ['fæktərz] [mi:n] [ɪn][tɜ:rmz][ʌv; əv][ˌsensə'tɪvəti][let][ˌju: 'es] [lʊk]

| But | to | summarize | what | these | factors | mean | in | terms | of | sensitivity | let | us | look |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 到 | 总结 | 什么 | 这些 | 因素 | 意思是 | 在 | 条款 | 的 | 敏感性 | 让 | 我们 | 看 |

[æt; ət][ðə; ði] [tʃɑ:rt] [ɪn][ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑ:n][peɪdʒ] - .

| at | the | chart | in | the | figure | on | page | 18 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 图表 | 在 | 这 | 数字 | 在 | 页 | - | . |

但要总结这些因素对敏感性的意义，让我们看一下第 18 页图表中的图表。

[hɪr] [ɔːl][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts][ɑːr; ər] [ə'reɪndʒd] [ɪn][ə; eɪ][ˌpɪri'ɑːdɪk] ['teɪbl] .

| Here | all | the | elements | are | arranged | in | a | periodic | table | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这里 | 全部 | 这 | 元素 | 是 | 安排 | 在 | 一个 | 周期性 | 桌子 | . |

这里所有的元素都排列成元素周期表。

[ðə; ði] [ 'sensitivnis ] [ɑːr; ər] ['ʃeɪdɪd] [ɪn]['koʊdɪd]['reɪndʒɪz] [ˌreprɪ'zentɪŋ] ['meʒərəbl] ['kwɑːntətiz] .

| The | sensitivities | are | shaded | in | coded | ranges | representing | measurable | quantities | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 敏感性 | 是 | 阴影 | 在 | 编码 | 范围 | 代表 | 可测量的 | 数量 | . |

灵敏度以编码范围进行着色，代表可测量的量。

[ðeɪ] [ɑːr; ər]['kælkjuleɪtɪd][ɑːn][ðə; ði]['beɪsɪs] [ðæt] [ðer; ðər][ɑːr; ər][noʊ] [ɪntə'fɪərənsɪz] ,

| They | are | calculated | on | the | basis | that | there | are | no | interferences | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他们 | 是 | 计算 | 在 | 这 | 基础 | 那 | 那里 | 是 | 不 | 干扰 | , |

这些计算的前提是不存在任何干扰。

[ðæt] [ðə; ði]['nuːtrɑːn][flʌks][ɪz] - [ 'njuːtrɔnz ][pər] [skwer] ['sentɪmiːtər] [pər]['sekənd] ,

| that | the | neutron | flux | is | $10^{14}$ | neutrons | per | square | centimeter | per | second | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那 | 这 | 中子 | 通量 | 是 | - | 中子 | 每 | 正方形 | 厘米 | 每 | 第二 | , |

中子通量为每秒每平方厘米$10^{14}$个中子，

[ænd; ənd] [ðæt] [wiː; wi][kæn; kən] ['meʒər] - ['gæmə] ['reɪz][pər] ['mɪnɪt] [wɪ'ðaʊt] [mʌtʃ] ['dɪfɪkəlti]

| and | that | we | can | measure | 100 | gamma | rays | per | minute | without | much | difficulty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 那 | 我们 | 能 | 措施 | - | 伽马 | 射线 | 每 | 分钟 | 没有 | 很多 | 困难 |

[ə'suːmɪŋ] [ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektər] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ ['sɛvən] ] [ʌv; əv] - % .

| assuming | a | gamma | - | ray | detector | efficiency | [ | 7 | ] | of | 10 | % | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 假设 | 一个 | 伽马 | - | 射线 | 探测器 | 效率 | [ | 7 | ] | 的 | - | % | . |

假设伽马射线探测器效率[7]为10%，我们每分钟测量100个伽马射线不会有太大困难。

[ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts]['leɪb(ə)ld] - [jiːld] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] [ðæt] [iː'mɪt] [fjuː] [ɔːr][noʊ] ['gæmə] ['reɪz]

| The | elements | labeled | β | yield | radioisotopes | that | emit | few | or | no | gamma | rays |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 元素 | 标签 | - | 屈服 | 放射性同位素 | 那 | 发射 | 很少 | 或者 | 不 | 伽马 | 射线 |

[ænd; ənd][kæn; kən]['oʊnli][biː; bi][ 'ænəlaizd ][baɪ]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['juːzɪŋ] [ə'proʊpriət] ['kemɪk(ə)l]

| and | can | only | be | analyzed | by | neutron | activation | using | appropriate | chemical |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 能 | 仅有的 | 是 | 分析 | 经过 | 中子 | 激活 | 使用 | 合适的 | 化学 |

[ˌsepə'reɪʃn] [prə'siːdʒərz] ['fɑːloʊd] [baɪ]['beɪtə][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ['meʒərmənts] .

| separation | procedures | followed | by | beta | radioactivity | measurements | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 分离 | 程序 | 随后 | 经过 | 测试版 | 放射性 | 测量 | . |

标记为 β 的元素产生的放射性同位素几乎不发射伽马射线，只能通过中子活化，利用适当的化学分离程序，然后进行 β 放射性测量来分析。

[sʌtʃ] ['kemɪk(ə)l] [ˌsepə'reɪʃn] [prə'siːdʒərz] ( [tuː; tə] [rɪ'muːv] [ˌʌn'wɑːntɪd] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv]

| Such | chemical | separation | procedures | ( | to | remove | unwanted | radioactive | isotopes | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这样的 | 化学 | 分离 | 程序 | ( | 到 | 消除 | 不需要 | 放射性 | 同位素 | 的 |

['ʌðər] ['elɪmənts; 'eləmənts] ) -

| other | elements | ) | 16 |
|---|---|---|---|
| 其他 | 元素 | ) | - |

此类化学分离程序（用于去除其他元素的不需要的放射性同位素）16

[ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ] ['sʌmtaɪmz] ['juːsf(ə)l][tuː; tə] [ɪm'pruːv] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs][ʌv; əv]

| are | also | sometimes | useful | to | improve | the | sensitivity | of | the | analysis | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 还 | 有时 | 有用 | 到 | 提升 | 这 | 敏感性 | 的 | 这 | 分析 | 的 |

['gæmə] - [reɪ] [ɪ'mɪtərz] [ɪf] ['nesəseri] .

| gamma | - | ray | emitters | if | necessary | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 伽马 | - | 射线 | 发射器 | 如果 | 必要的 | . |

必要时，它们有时也有助于提高伽马射线发射体分析的灵敏度。

[ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [kɜːrv] [ʌv; əv]['soʊdiəm] - - .

| The | radioactive | decay | curve | of | sodium | - | 24 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 放射性 | 衰变 | 曲线 | 的 | 钠 | - | - | . |

钠-24的放射性衰变曲线。

[ðə; ði]['vɜ:rtɪk(ə)l] [skeɪl] [ɪz][nɑ:t] ['lɪniər] [bʌt; bət] [ˌlɔ:gə'rɪðmɪk] .

| The | vertical | scale | is | not | linear | but | logarithmic | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 垂直的 | 规模 | 是 | 不是 | 线性 | 但 | 对数 | . |

纵坐标刻度不是线性的，而是对数的。

[ðʌs] , [i:tʃ] ['fæktər][ʌv; əv] [tu:] [ɪn][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti]['ɑ:kjupaɪz][ðə; ði] [seɪm] ['dɪstəns] [ə'lɔ:ŋ] [ðə; ði]

| Thus | , | each | factor | of | two | in | radioactivity | occupies | the | same | distance | along | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因此 | , | 每个 | 因素 | 的 | 二 | 在 | 放射性 | 占据 | 这 | 相同的 | 距离 | 沿着 | 这 |

['vɜ:rtɪk(ə)l]['æksɪs] .

| vertical | axis | . |
|---|---|---|
| 垂直的 | 轴 | . |

因此，放射性每增加一倍，沿纵轴所占据的距离就相同。

[wen] [tu:] ['sæmpəlz][ɑ:r; ər] ['bi:ɪŋ] [ 'ænəlaizd ][fɔ:r; fər]['soʊdiəm][baɪ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

| When | two | samples | are | being | analyzed | for | sodium | by | activation | analysis | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么时候 | 二 | 样品 | 是 | 存在 | 分析 | 为了 | 钠 | 经过 | 激活 | 分析 | , |

当采用活化分析法分析两个样品中的钠含量时，

[ðeɪ] [mʌst; məst][bi:; bi] [kəm'pɜrd] [æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm]['æftər] [ðeɪ] [hæv; həv] [bɪn] [rɪ'mu:vd]

| they | must | be | compared | at | the | same | time | after | they | have | been | removed |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他们 | 必须 | 是 | 比较的 | 在 | 这 | 相同的 | 时间 | 后 | 他们 | 有 | 到过 | 已移除 |

[frʌm; frəm][ðə; ði]['nu:trɑ:n][flʌks] .

| from | the | neutron | flux | . |
|---|---|---|---|---|
| 从 | 这 | 中子 | 通量 | . |

它们必须从中子通量中移除后，同时进行比较。

[ɪf] [ðɪs] ['pɪriəd] [ʌv; əv][taɪm][ɪz] ['dɪfrənt] , [ðen] [ə; eɪ] [kə'rekʃn] [mʌst; məst][bi:; bi] [ə'plaɪd] [tu:; tə][wʌn]

| If | this | period | of | time | is | different | , | then | a | correction | must | be | applied | to | one |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如果 | 这 | 时期 | 的 | 时间 | 是 | 不同的 | , | 然后 | 一个 | 更正 | 必须 | 是 | 应用 | 到 | 一 |

[ʌv; əv][ðem; ðəm] ,

| of | them | , |
|---|---|---|
| 的 | 他们 | , |

如果这两个时间段不同，则必须对其中一个进行修正。

[beɪst] [ɑ:n][ðə; ði] [dɪ'keɪ] [kɜ:rv] [ʃoʊn] [hɪr] ,

| based | on | the | decay | curve | shown | here | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 基于 | 在 | 这 | 衰变 | 曲线 | 所示 | 这里 | , |

根据这里所示的衰减曲线，

[tu:; tə] [ə'laʊ] [fɔ:r; fər][ðə; ði] ['dɪfrəns] [ɪn] [dɪ'keɪ] [taɪm][fɔ:r; fər][ðə; ði] [tu:] .

| to | allow | for | the | difference | in | decay | time | for | the | two | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 允许 | 为了 | 这 | 不同之处 | 在 | 衰变 | 时间 | 为了 | 这 | 二 | . |

为了弥补两者衰减时间的差异。

['weɪtɪŋ] [tu:] [lɔ:ŋ] ['æftər][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz] [kəm'pli:tɪd] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [mʌtʃ] ['pu:rɚ] [ˌsensə'tɪvəti]

| Waiting | too | long | after | the | irradiation | is | completed | results | in | much | poorer | sensitivity |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 等待 | 也 | 长的 | 后 | 这 | 辐射 | 是 | 完全的 | 结果 | 在 | 很多 | 贫穷 | 敏感性 |

[fɔ:r; fər][ðə; ði][ə'næləsɪs] [ di'pendiŋ ] [ɑ:n][ðə; ði][hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɑ:dʌkt] .

| for | the | analysis | depending | on | the | half | - | life | of | the | activation | product | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 这 | 分析 | 取决于 | 在 | 这 | 一半 | - | 生活 | 的 | 这 | 激活 | 产品 | . |

辐照完成后等待时间过长会导致分析灵敏度大大降低，具体取决于活化产物的半衰期。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,

| In | this | case | , |
|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 案件 | , |

在这种情况下，

['æftər][ˌtuːˈtuː] [deɪz] [ˌaɪ ˈtiː] [teɪks] [ə'prɑːksɪmətli] [ten] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['soʊdiəm][tuː; tə] [jiːld] [ðə; ði]

| after | 2 | days | it | takes | approximately | ten | times | as | much | sodium | to | yield | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 后 | 2 | 天 | 它 | 需要 | 大约 | 十 | 时代 | 作为 | 很多 | 钠 | 到 | 屈服 | 这 |

[seɪm] [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [ɪf] [ðə; ði]['sæmp(ə)l][wɜːr; wər] ['meʒərd] [wen] [ˌaɪ 'tiː]

| same | radioactivity | as | it | would | if | the | sample | were | measured | when | it |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 相同的 | 放射性 | 作为 | 它 | 会 | 如果 | 这 | 样本 | 是 | 测量 | 什么时候 | 它 |

[wʌz; wəz] [freʃ] [aʊt][ʌv; əv][ðə; ði][riˈæktər] . -

| was | fresh | out | of | the | reactor | . | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 曾是 | 新鲜的 | 出去 | 的 | 这 | 反应堆 | . | - |

两天后，要达到与刚从反应堆中取出时相同的放射性，所需的钠量大约是原来的十倍。[17]

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt]['præktɪk(ə)l][tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] [ə; eɪ] [fjuː] ['elɪmənts; 'eləmənts] , [ʃoʊn] [ɪn] [blæk] [skwer] ,

| It | is | not | practical | to | determine | a | few | elements | , | shown | in | black | squares | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | 不是 | 实际的 | 到 | 决定 | 一个 | 很少 | 元素 | , | 所示 | 在 | 黑色的 | 正方形 | , |

[baɪ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

| by | activation | analysis | . |
|---|---|---|---|
| 经过 | 激活 | 分析 | . |

通过活化分析来确定图中黑色方块所示的几个元素是不切实际的。

[sʌm; səm] ['ʌðər] , [laɪk]['ɑːksɪdʒən][ænd; ənd]['naɪtrədʒən] ( ['leɪb(ə)ld][hiː; hi] ) ,

| Some | others | , | like | oxygen | and | nitrogen | ( | labeled | HE | ) | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一些 | 其他的 | , | 喜欢 | 氧 | 和 | 氮 | ( | 标签 | 他 | ) | , |

还有一些其他物质，例如氧气和氮气（标记为HE），

[kæn; kən][biː; bi] ['meʒərd] [baɪ]['juːzɪŋ] ['ʌðər] [prəd'ʒektaɪlz][laɪk][fæst] ( [mɔːr] [ˌenər'dʒetɪk] ) [ 'njuːtrɔnz ] ,

| can | be | measured | by | using | other | projectiles | like | fast | ( | more | energetic | ) | neutrons | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 能 | 是 | 测量 | 经过 | 使用 | 其他 | 抛射物 | 喜欢 | 快速地 | ( | 更多的 | 精力充沛 | ) | 中子 | , |

可以通过使用其他弹丸，例如快中子（能量更高的中子）来测量。

[ɔːr]['prəʊˌtɔnz][ɔːr] ['djuːtəˌrɑːn] [ [eɪt] ] [prə'duːst] [ɪn][ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [kɔːld] [æn; ən] [ək'seləreɪtər] .

| or | protons | or | deuterons | [ | 8 | ] | produced | in | a | device | called | an | accelerator | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 或者 | 质子 | 或者 | 氘核 | [ | 8 | ] | 生产 | 在 | 一个 | 设备 | 称为 | 一个 | 加速器 | . |

或者在称为加速器的装置中产生的质子或氘核[8]。

['ʌðər] ['elɪmənts; 'eləmənts] , [ðoʊz] [ʃoʊn] [ɪn] [waɪt] [skwer] , [kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] [wɪð; wɪθ] [sʌtʃ]

| Other | elements | , | those | shown | in | white | squares | , | can | be | detected | with | such |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 其他 | 元素 | , | 那些 | 所示 | 在 | 白色的 | 正方形 | , | 能 | 是 | 检测到 | 和 | 这样的 |

[greɪt] [ˌsensə'tɪvəti] ,

| great | sensitivity | , |
|---|---|---|
| 伟大的 | 敏感性 | , |

其他元素，即图中白色方框所示的元素，也可以用如此高的灵敏度检测到。

[ðæt] [wʌn][kæn; kən][faɪnd][sʌm; səm][ɪn]['ɔːlmoʊst] ['evriθɪŋ] .

| that | one | can | find | some | in | almost | everything | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那 | 一 | 能 | 寻找 | 一些 | 在 | 几乎 | 一切 | . |

几乎任何东西中都能找到它的影子。

[fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , [ɪf] [juː; jʊ][hæd; həd][ə; eɪ][kjuːb][ʌv; əv] “ [pjʊr] ” [ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm]['oʊnli][wʌn]

| For | example | , | if | you | had | a | cube | of | “ | pure | ” | aluminum | only | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 例子 | , | 如果 | 你 | 有 | 一个 | 立方体 | 的 | “ | 纯的 | ” | 铝 | 仅有的 | 1 |

['mɪlimiːtər] [ɑːn][ə; eɪ][saɪd] ,

| millimeter | on | a | side | , |
|---|---|---|---|---|
| 毫米 | 在 | 一个 | 边 | , |

例如，如果你有一个边长只有1毫米的"纯"铝立方体，

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [dɪ'tekt] [goʊld][ɪn][ˌaɪ 'tiː] [ɪf] [ðer; ðər][wɜːr; wər]['oʊnli][wʌn]['ætəm][ʌv; əv][goʊld][fɔːr; fər]

| you | could | detect | gold | in | it | if | there | were | only | one | atom | of | gold | for |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 可以 | 探测 | 金子 | 在 | 它 | 如果 | 那里 | 是 | 仅有的 | 一 | 原子 | 的 | 金子 | 为了 |

['evri] ['fɪfti] ['bɪljən] ['ætəmz][ʌv; əv][ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm] .

| every | fifty | billion | atoms | of | aluminum | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 每一个 | 五十 | 十亿 | 原子 | 的 | 铝 | . |

如果每500亿个铝原子中只有一个金原子，你就能从中检测出金。

[waɪl] [ˌaɪ 'tiː] ['iznt] ['ɔːf(ə)n] [ðæt] [juː; jʊ] [wʊd] [wɑːnt][tuː; tə][faɪnd][ə; eɪ][goʊld]['niːd(ə)l][ɪn][æn; ən]

| While | it | isn't | often | that | you | would | want | to | find | a | gold | needle | in | an |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尽管 | 它 | 不是 | 经常 | 那 | 你 | 会 | 想 | 到 | 寻找 | 一个 | 金子 | 针 | 在 | 一个 |

[ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm] ['heɪstæk] ,

| aluminum | haystack | , |
|---|---|---|
| 铝 | 草垛 | , |

虽然你不太可能想在一堆铝制干草中寻找金针，

[ðə; ði][nekst]['sekʃ(ə)n]['prez(ə)nts][sʌm; səm]['præktɪk(ə)l][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ] .

| the | next | section | presents | some | practical | applications | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 下一个 | 部分 | 礼物 | 一些 | 实际的 | 应用程序 | . |

下一节将介绍一些实际应用。

[ɪ'mædʒɪn] [jɔːr'self] [æz; əz][ðə; ði]['pɜːrs(ə)n][wɪð; wɪθ][ðə; ði]['prɑːbləm][ɪn] [ðiːz] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] . -

| Imagine | yourself | as | the | person | with | the | problem | in | these | situations | . | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 想象 | 你自己 | 作为 | 这 | 人 | 和 | 这 | 问题 | 在 | 这些 | 情况 | . | - |

设身处地地想一想，自己就是遇到这些问题的人。18

* [tiː 'eɪtʃ][ænd; ənd][juː][ɑːr; ər][ˌreɪdioʊ'æktɪv][bʌt; bət][wɪð; wɪθ] [sʌtʃ] [lɔːŋ] [hæf] - [laɪvz; lɪvz] [ðæt]

| * | Th | and | U | are | radioactive | but | with | such | long | half | - | lives | that |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * | 钍 | 和 | U | 是 | 放射性 | 但 | 和 | 这样的 | 长的 | 一半 | - | 生活 | 那 |

钍和铀都具有放射性，但它们的半衰期非常长，因此

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][kæn; kən][biː; bi] [juːst] [fɔːr; fər][ðer; ðər][dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n] .

| neutron | activation | analysis | can | be | used | for | their | determination | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | 能 | 是 | 用过的 | 为了 | 他们的 | 决心 | . |

中子活化分析法可用于测定它们。

† - = ['maɪkroʊgræm] ( [wʌn] - ['mɪljənθ] [ʌv; əv][ə; eɪ][græm] ) -

| † | µg | = | Microgram | ( | one | - | millionth | of | a | gram | ) | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| † | - | = | 微克 | ( | 一 | - | 第一百万分之一 | 的 | 一个 | 克 | ) | - |

† µg = 微克（百万分之一克）19

[haʊ] [ænd; ənd] [wer] [tuː; tə] [juːz] [ˌaɪ 'tiː]

| HOW | AND | WHERE | TO | USE | IT |
|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 和 | 在哪里 | 到 | 使用 | 它 |

如何以及在何处使用它

[ɪn][ə; eɪ] ['fɪzɪks] ['læbrətɔːri]

| In | a | Physics | Laboratory |
|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 物理 | 实验室 |

在物理实验室

[ðə; ði]['prɑːbləm]

| The | Problem |
|---|---|
| 这 | 问题 |

问题

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ] ['fɪzɪsɪst] [ˌɪn'vɛstəˌgeɪtɪŋ] [ðə; ði] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv] [semɪkən'dʌktəz] , [wɪtʃ] [ɑːr; ər]

| You | are | a | physicist | investigating | the | properties | of | semiconductors | , | which | are |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 物理学家 | 调查 | 这 | 特性 | 的 | 半导体 | , | 哪个 | 是 |

[mə'tɪriəlz] [juːst] [tuː; tə] [meɪk] [ træn'zistəz ] .

| materials | used | to | make | transistors | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 材料 | 用过的 | 到 | 制作 | 晶体管 | . |

你是一名物理学家，正在研究半导体的特性，半导体是制造晶体管的材料。

[wen] [juː; jʊ] [ə'plai] [ə; eɪ]['voʊltɪdʒ][tuː; tə][wʌn] ['spesɪmən] [ʌv; əv]['sɪlɪkən] ( [ə; eɪ] ['semikəndʌktər] ) ,

| When | you | apply | a | voltage | to | one | specimen | of | silicon | ( | a | semiconductor | ) | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么时候 | 你 | 申请 | 一个 | 电压 | 到 | 一 | 标本 | 的 | 硅 | ( | 一个 | 半导体 | ) | , |

当你对一块硅（半导体）样品施加电压时，

[ˌaɪ 'tiː] ['dʌznt] [bɪ'heɪv] [kwaɪt] [laɪk] [ðə; ði] ['ʌðər] [ðæt] [juːv] ['stʌdid] .

| it | doesn't | behave | quite | like | the | others | that | you've | studied | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 不 | 表现 | 相当 | 喜欢 | 这 | 其他的 | 那 | 你已经 | 研究 | . |

它的行为与其他你研究过的物质不太一样。

[ðə; ði] [ɪ'lektrɪkl] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv] [ðɪs] [ɑːd] ['spesɪmən] [ɑːr; ər] [ʌn'juːʒuəl] [ænd; ənd] ['ɪntrəstɪŋ]

| The | electrical | properties | of | this | odd | specimen | are | unusual | and | interesting |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 电气 | 特性 | 的 | 这 | 奇怪的 | 标本 | 是 | 异常 | 和 | 有趣的 |

[ænd; ənd] [kʊd; kəd] [liːd] [tuː; tə] [ə; eɪ] [nuː] [taɪp] [ʌv; əv] [træn'zɪstər] .

| and | could | lead | to | a | new | type | of | transistor | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 可以 | 带领 | 到 | 一个 | 新的 | 类型 | 的 | 晶体管 | . |

这种奇特样品的电学特性不同寻常且很有趣，可能会催生一种新型晶体管。

[wʌt] [meɪks] [ðɪs] ['spesɪmən] ['dɪfrənt] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['ʌðər] ?

| What | makes | this | specimen | different | from | the | others | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么 | 制作 | 这 | 标本 | 不同的 | 从 | 这 | 其他的 | ? |

这个标本与其他标本有何不同?

['veri] [smɔːl] [ə'maʊnts] [ʌv; əv] [ ɪm'pjuəritɪs ] [kæn; kən] [kɔːz] [lɑːrdʒ] ['tʃeɪndʒɪz] [ɪn] [ðə; ði] [ɪ'lektrɪkl]

| Very | small | amounts | of | impurities | can | cause | large | changes | in | the | electrical |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 非常 | 小的 | 金额 | 的 | 杂质 | 能 | 原因 | 大的 | 变化 | 在 | 这 | 电气 |

['prɑːpərtiz] [ʌv; əv] [semɪkən'dʌktəz] .

| properties | of | semiconductors | . |
|---|---|---|---|
| 特性 | 的 | 半导体 | . |

极少量的杂质就能引起半导体电性能的巨大变化。

[juː; jʊ] [wʊd] [laɪk] [tuː; tə] [əb'teɪn] [ə; eɪ] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [ʌv; əv] [ðə; ði] [mə'tɪriəl] ,

| You | would | like | to | obtain | a | chemical | analysis | of | the | material | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 会 | 喜欢 | 到 | 获得 | 一个 | 化学 | 分析 | 的 | 这 | 材料 | , |

您想对该材料进行化学分析。

[bʌt; bət] [jʊr; jər] ['kɑːliːgz] [ɪn] ['kemɪstri] [tel] [juː; jʊ] [ðeɪ] [wʊd] [hæv; həv] [tuː; tə] [dɪ'zɑːlv] [ə; eɪ] [gʊd]

| but | your | colleagues | in | chemistry | tell | you | they | would | have | to | dissolve | a | good |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 你的 | 同事 | 在 | 化学 | 告诉 | 你 | 他们 | 会 | 有 | 到 | 溶解 | 一个 | 好的 |

[saɪz] [pɑːrt] [ʌv; əv] [jʊr; jər] ['sæmp(ə)l] [tuː; tə] ['ænəlaɪz] [ˌaɪ 'tiː] [ænd; ənd] [juː; jʊ] [ɑːr; ər] [rɪ'lʌktənt] [tuː; tə] [gɪv]

| size | part | of | your | sample | to | analyze | it | and | you | are | reluctant | to | give |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尺寸 | 部分 | 的 | 你的 | 样本 | 到 | 分析 | 它 | 和 | 你 | 是 | 不情愿的 | 到 | 给 |

[ˌaɪ 'tiː] [ʌp] .

| it | up | . |
|---|---|---|
| 它 | 向上 | . |

但是你的化学同事告诉你，他们需要溶解你样品中相当大的一部分才能进行分析，而你又不愿放弃它。

[haʊ] [duː] [juː; jʊ] [duː] [ˌaɪ 'tiː] ?

| How | do | you | do | it | ? |
|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 做 | 你 | 做 | 它 | ? |

你是怎么做到的?

[ðə; ði] [sə'luːʃ(ə)n]

| The | Solution |
|---|---|
| 这 | 解决方案 |

解决方案

[juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [tuː; tə] [traɪ] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

| You | decide | to | try | neutron | activation | analysis | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 决定 | 到 | 尝试 | 中子 | 激活 | 分析 | . |

你决定尝试中子活化分析。

[juː; jʊ] ['riːəlaɪz] [juː; jʊ] [wəʊnt] [biː; bi] ['eɪb(ə)l] [tuː; tə] [dɪ'tekt] [ɔːl] [ðə; ði] ['elɪmənts; 'eləmənts] ,

| You | realize | you | won't | be | able | to | detect | all | the | elements | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 意识到 | 你 | 惯于 | 是 | 有能力的 | 到 | 探测 | 全部 | 这 | 元素 | , |

你意识到你不可能检测到所有元素，

[bʌt; bət] ['meni] [ʌv; əv] [ðoʊz] [ðæt] [maɪt] [ə'fekt] ['semikəndʌktər] [pər'fɔ:rməns] [kʊd; kəd][bi:; bi]

| but | many | of | those | that | might | affect | semiconductor | performance | could | be |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 许多 | 的 | 那些 | 那 | 可能 | 影响 | 半导体 | 表现 | 可以 | 是 |

[dɪ'tektɪd] [kwaɪt] ['i:zəli] .

| detected | quite | easily | . |
|---|---|---|---|
| 检测到 | 相当 | 容易地 | . |

但其中许多可能影响半导体性能的因素都很容易被检测到。

[wʌt] [wɪl] [ju:; jʊ] [ni:d] ?

| What | will | you | need | ? |
|---|---|---|---|---|
| 什么 | 将要 | 你 | 需要 | ? |

你需要准备什么?

[ə; eɪ] [sɔ:rs] [ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ][tu:; tə] ['æktɪveɪt][ðə; ði] [mə'tɪriəl] [ænd; ənd][ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ]

| A | source | of | neutrons | to | activate | the | material | and | a | gamma | - | ray |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 来源 | 的 | 中子 | 到 | 激活 | 这 | 材料 | 和 | 一个 | 伽马 | - | 射线 |

[spek'trɑ:mɪtər] [tu:; tə] ['meʒər] [ðə; ði][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðə; ði] [mə'tɪriəl] ['æftərwərdz] .

| spectrometer | to | measure | the | radiation | from | the | material | afterwards | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 光谱仪 | 到 | 措施 | 这 | 辐射 | 从 | 这 | 材料 | 然后 | . |

利用中子源激活材料，并利用伽马射线光谱仪测量材料随后产生的辐射。

[ðɪs] [spek'trɑ:mɪtər] [di'tekts] [ænd; ənd] ['meʒərz] ['gæmə] ['reɪz] [ænd; ənd] ['sɔrts] [ðem; ðəm] [ə'kɔ:rdɪŋ]

| This | spectrometer | detects | and | measures | gamma | rays | and | sorts | them | according |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 光谱仪 | 检测 | 和 | 措施 | 伽马 | 射线 | 和 | 排序 | 他们 | 根据 |

[tu:; tə][ðer; ðər]['enərdʒi] .

| to | their | energy | . |
|---|---|---|---|
| 到 | 他们的 | 活力 | . |

该光谱仪探测并测量伽马射线，并根据其能量对其进行分类。

[ju:; jʊ][faɪnd] [ðæt] [jʊr; jər] [frend] [daʊn] [ðə; ði][hɔ:l] , [hu:] [ɪz][ə; eɪ]['nu:kliər] ['fɪzɪsɪst] ,

| You | find | that | your | friend | down | the | hall | , | who | is | a | nuclear | physicist | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 寻找 | 那 | 你的 | 朋友 | 向下 | 这 | 大厅 | , | WHO | 是 | 一个 | 核 | 物理学家 | , |

你发现住在走廊尽头的朋友是一位核物理学家，

[hæz; həz][ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɑ:mɪtər] [ðæt] [in'kɔ:pəreits] [ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] [dʒɜ:r'meɪniəm]

| has | a | gamma | - | ray | spectrometer | that | incorporates | a | lithium | - | drifted | germanium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有 | 一个 | 伽马 | - | 射线 | 光谱仪 | 那 | 包含 | 一个 | 锂 | - | 漂移 | 锗 |

['krɪst(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] detector20

| crystal | as | a | detector20 |
|---|---|---|---|
| 水晶 | 作为 | 一个 | detector20 |

它配备了一个伽马射线光谱仪，该光谱仪采用锂漂移锗晶体作为探测器[20]。

[ænd; ənd][ə; eɪ] [pʌls] [haɪt] ['ænəˌlaɪzər] .

| and | a | pulse | height | analyzer | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 一个 | 脉冲 | 高度 | 分析器 | . |

以及脉冲幅度分析仪。

[ðə; ði][dʒɜ:r'meɪniəm] [dɪ'tektər] [ɪz][ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ðæt] ['sensɪz] [ðə; ði] ['gæmə] ['reɪz] [ðæt] ['entər][ˌaɪ 'ti:]

| The | germanium | detector | is | a | device | that | senses | the | gamma | rays | that | enter | it |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 锗 | 探测器 | 是 | 一个 | 设备 | 那 | 感官 | 这 | 伽马 | 射线 | 那 | 进入 | 它 |

[ænd; ənd] ['gɪvz] [ɪ'lektrɪkl] ['signəlz] [rɪ'leɪtɪd] [tu:; tə][ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði] ['gæmə] ['reɪz] .

| and | gives | electrical | signals | related | to | the | energy | of | the | gamma | rays | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 给予 | 电气 | 信号 | 有关的 | 到 | 这 | 活力 | 的 | 这 | 伽马 | 射线 | . |

锗探测器是一种能够感应进入其中的伽马射线并发出与伽马射线能量相关的电信号的装置。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] [ɪn'ventɪd] ['oʊnli][ə; eɪ] [fju:] ['jɪrz] [ə'goʊ][ænd; ənd][hæz; həz][ə; eɪ] ['veri] [faɪn] [ˌrezə'lu:ʃ(ə)n] .

| It | was | invented | only | a | few | years | ago | and | has | a | very | fine | resolution | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 曾是 | 发明 | 仅有的 | 一个 | 很少 | 年 | 前 | 和 | 有 | 一个 | 非常 | 美好的 | 解决 | . |

它发明至今不过几年，分辨率非常高。

[ðæt] [ɪz] , [ˌaɪ 'tiː][kæn; kən] ['iːzəli] “ [pɪk] [aʊt] ” ['gæmə] ['reɪz] [ðæt] [ɑːr; ər]['oʊnli] ['slaɪtli] ['dɪfrənt] [ɪn]

| That | is | , | it | can | easily | “ | pick | out | ” | gamma | rays | that | are | only | slightly | different | in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那 | 是 | , | 它 | 能 | 容易地 | “ | 挑选 | 出去 | ” | 伽马 | 射线 | 那 | 是 | 仅有的 | 轻微地 | 不同的 | 在 |

['enərdʒi] .

| energy | . |
|---|---|
| 活力 | . |

也就是说，它可以轻松“识别”能量只有细微差别的伽马射线。

[fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , [fɔːr; fər] ['gæmə] ['reɪz] [wɪð; wɪθ] ['enədʒiz] [ʌv; əv] [ə'prɑːksɪmətli] [wʌn] [mev] (

| For | example | , | for | gamma | rays | with | energies | of | approximately | 1 | MeV | ( |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 例子 | , | 为了 | 伽马 | 射线 | 和 | 能量 | 的 | 大约 | 1 | 兆伏 | ( |

['mɪljən] [ɪ'lektrɑːn] [vəults] ) ,

| million | electron | volts | ) | , |
|---|---|---|---|---|
| 百万 | 电子 | 伏特 | ) | , |

例如，对于能量约为 1 MeV（百万电子伏特）的伽马射线，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt][ʌn'juːʒuəl][tuː; tə] [dɪ'stɪŋgwɪʃ] [bɪ'twiːn] ['gæmə] ['reɪz] [ðæt] ['dɪfər] [baɪ]['oʊnli][ˌtuː'tuː][ɔːr][θriː]

| it | is | not | unusual | to | distinguish | between | gamma | rays | that | differ | by | only | 2 | or | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | 不是 | 异常 | 到 | 区分 | 之间 | 伽马 | 射线 | 那 | 不同 | 经过 | 仅有的 | 2 | 或者 | 3 |

[tenθs] [ʌv; əv][ə; eɪ] [pər'sent] .

| tenths | of | a | percent | . |
|---|---|---|---|---|
| 十分之一 | 的 | 一个 | 百分比 | . |

区分出仅相差百分之二或百分之三的伽马射线并不罕见。

[ðə; ði] [pʌls] [haɪt] ['ænəˌlaɪzər][ɪz][æn; ən][ɪˌlek'trɑːnɪk] [dɪ'vaɪs] [ðæt] ['sɔrts][ðə; ði] [ɪ'lektrɪkl] ['pʌlsɪz]

| The | pulse | height | analyzer | is | an | electronic | device | that | sorts | the | electrical | pulses |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 脉冲 | 高度 | 分析器 | 是 | 一个 | 电子的 | 设备 | 那 | 排序 | 这 | 电气 | 脉冲 |

[frʌm; frəm][ðə; ði] [dɪ'tektər] [ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][ðer; ðər]['enərdʒi] .

| from | the | detector | according | to | their | energy | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 从 | 这 | 探测器 | 根据 | 到 | 他们的 | 活力 | . |

脉冲幅度分析仪是一种电子设备，它根据能量对来自检测器的电脉冲进行分类。

[ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] [dʒɜːr'meɪniəm] - ['krɪst(ə)l] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektər] .

| A | lithium | - | drifted | germanium | - | crystal | gamma | - | ray | detector | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 锂 | - | 漂移 | 锗 | - | 水晶 | 伽马 | - | 射线 | 探测器 | . |

锂漂移锗晶体伽马射线探测器。

[ðə; ði][lɑːrdʒ] [kən'teɪnər] [ɪz][ə; eɪ]['rezərvwɑːr][ʌv; əv]['lɪkwɪd]['naɪtrədʒən] [ðæt] [kiːps] [ðə; ði] [dɪ'tektər] [kuːld]

| The | large | container | is | a | reservoir | of | liquid | nitrogen | that | keeps | the | detector | cooled |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 大的 | 容器 | 是 | 一个 | 水库 | 的 | 液体 | 氮 | 那 | 保持 | 这 | 探测器 | 冷却 |

[tuː; tə][ə; eɪ]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ʌv; əv] - 196° ['sentɪgreɪd] ( 321° [bɪ'loʊ] ['zɪroʊ] ,

| to | a | temperature | of | - | 196° | Centigrade | ( | 321° | below | zero | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 一个 | 温度 | 的 | - | 196° | 摄氏度 | ( | 321° | 以下 | 零 | , |

这个大容器是液氮的储罐，它将探测器冷却到零下196摄氏度（零下321摄氏度）。

['færənhaɪt] ) .

| Fahrenheit | ) | . |
|---|---|---|
| 华氏度 | ) | . |

华氏度）。

[ðə; ði] [liːd] [brɪk] [ʃiːld] [kiːps] [aʊt] [moʊst][ʌv; əv][ðə; ði] ['gæmə] ['reɪz] [ðæt] [kʌm] [frʌm; frəm]

| The | lead | brick | shield | keeps | out | most | of | the | gamma | rays | that | come | from |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 带领 | 砖 | 盾 | 保持 | 出去 | 最多 | 的 | 这 | 伽马 | 射线 | 那 | 来 | 从 |

['nætʃ(ə)rəli][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [mə'tɪrɪəlz] [ɪn][ðə; ði] [ruːm] .

| naturally | radioactive | materials | in | the | room | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 自然 | 放射性 | 材料 | 在 | 这 | 房间 | . |

铅砖屏蔽层可以阻挡房间里天然放射性物质产生的大部分伽马射线。

[ðə; ði]['plæstɪk][slɑːts][hoʊld][kɑːrdz][ə'pɑːn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['sæmpəlz][ɑːr; ər] ['maʊntɪd] [fɔːr; fər] [kaʊntɪŋ] .

| The | plastic | slots | hold | cards | upon | which | the | samples | are | mounted | for | counting | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 塑料 | 插槽 | 抓住 | 牌 | 之上 | 哪个 | 这 | 样品 | 是 | 安装 | 为了 | 计数 | . |

塑料插槽用于放置卡片，样品就安装在卡片上进行计数。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ði] [dɪ'tektər] [ɪz] [ə'reɪndʒd] ['vɜːrtɪkli] [ænd; ənd]['sæmpəlz][ɑːr; ər] [pleɪst] [ɑːn] [ʃelvz]

| Sometimes | the | detector | is | arranged | vertically | and | samples | are | placed | on | shelves |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有时 | 这 | 探测器 | 是 | 安排 | 垂直方向 | 和 | 样品 | 是 | 放置 | 在 | 货架 |

[ə'bʌv] [ˌaɪ 'tiː] . -

| above | it | . | 21 |
|---|---|---|---|
| 多于 | 它 | . | - |

有时检测器是垂直放置的，样品则放置在其上方的架子上。[21]

[wʌt] [ə'baʊt][ðə; ði][ 'nju:trɔnz ][fɔːr; fər][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] ?

| What | about | the | neutrons | for | the | irradiation | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么 | 关于 | 这 | 中子 | 为了 | 这 | 辐射 | ? |

那么，用于辐射的中子呢?

[ɔːl'ðoʊ] [ðer; ðər]['iznt][ə; eɪ]['suːtəb(ə)l]['nuːkliər] [riˈæktər] [ [naɪn] ] [ɪn][jʊr; jər]['sɪti] ,

| Although | there | isn't | a | suitable | nuclear | reactor | [ | 9 | ] | in | your | city | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 虽然 | 那里 | 不是 | 一个 | 合适的 | 核 | 反应堆 | [ | 9 | ] | 在 | 你的 | 城市 | , |

虽然你的城市没有合适的核反应堆[9]，

[ðer; ðər][ɪz][wʌn][æt; ət][ə; eɪ][ˌjuːnɪ'vɜːrsəti]['oʊnli][æn; ən]['aʊər] [ə'weɪ] [baɪ][dʒet] .

| there | is | one | at | a | university | only | an | hour | away | by | jet | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一 | 在 | 一个 | 大学 | 仅有的 | 一个 | 小时 | 离开 | 经过 | 喷射 | . |

离这里只有一小时飞机航程的大学里就有一间。

[sɪns] [ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [teɪk] [ə; eɪ] [fjuː] ['aʊərz][tuː; tə][get][ðə; ði]['sæmp(ə)l][tuː; tə][ðə; ði]['kaʊntər]['æftər]

| Since | it | may | take | a | few | hours | to | get | the | sample | to | the | counter | after |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自从 | 它 | 可能 | 拿 | 一个 | 很少 | 小时 | 到 | 得到 | 这 | 样本 | 到 | 这 | 柜台 | 后 |

[ɪˌreɪdi'eɪʃn] ,

| irradiation | , |
|---|---|
| 辐射 | , |

由于辐照后可能需要几个小时才能将样品送到柜台，

[juː; jʊ][wəʊnt][biː; bi]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [lʊk] [fɔːr; fər] [ʃɔːrt] - lived22

| you | won't | be | able | to | look | for | short | - | lived22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 惯于 | 是 | 有能力的 | 到 | 看 | 为了 | 短的 | - | lived22 |

你将无法查找 short-lived22

[ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɑːdʌkt] , [aɪ] . [iː] . , [ðoʊz] [wɪð; wɪθ][hæf] - [laɪvz; lɪvz][ʌv; əv][ʌp][tuː; tə][æn; ən]['aʊər] .

| activation | products | , | i | . | e | . | , | those | with | half | - | lives | of | up | to | an | hour | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 激活 | 产品 | , | 我 | . | e | . | , | 那些 | 和 | 一半 | - | 生活 | 的 | 向上 | 到 | 一个 | 小时 | . |

活化产物，即半衰期不超过一小时的活化产物。

[haʊ'evər] , [ðɪs] [wɪl] [ɪk'skluːd]['oʊnli][ə; eɪ] [fjuː]['elɪmənts; 'eləmənts][frʌm; frəm] [dɪ'tekʃ(ə)n] .

| However | , | this | will | exclude | only | a | few | elements | from | detection | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然而 | , | 这 | 将要 | 排除 | 仅有的 | 一个 | 很少 | 元素 | 从 | 检测 | . |

然而，这只会排除少数元素被检测出来。

[ə; eɪ] [pʌls] - [haɪt] ['ænəˌlaɪzər] [juːst] [fɔːr; fər] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɑːmətri] .

| A | pulse | - | height | analyzer | used | for | gamma | - | ray | spectrometry | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 脉冲 | - | 高度 | 分析器 | 用过的 | 为了 | 伽马 | - | 射线 | 光谱分析 | . |

用于伽马射线能谱分析的脉冲幅度分析器。

[ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [ɪz] [dɪ'spleɪd] [ɑːn][ðə; ði] ['telɪvɪʒ(ə)n] [skriːn] .

| A | gamma | - | ray | spectrum | is | displayed | on | the | television | screen | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 是 | 显示 | 在 | 这 | 电视 | 屏幕 | . |

电视屏幕上显示了伽马射线光谱。

['deɪtə][ɪz] ['prɪntɪd] [aʊt] [ˌɔːtə'mætɪkli] [ɑːn][ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] ['taɪpraɪtər] [ænd; ənd]['ɔːlsoʊ] [meɪ] [biː; bi]

| Data | is | printed | out | automatically | on | the | electric | typewriter | and | also | may | be |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数据 | 是 | 打印 | 出去 | 自动地 | 在 | 这 | 电的 | 打字机 | 和 | 还 | 可能 | 是 |

[ plɔtid ] [æz; əz][ə; eɪ] [græf] [ɑːn][ðə; ði]['peɪpər][tuː; tə][ðə; ði] [left] .

| plotted | as | a | graph | on | the | paper | to | the | left | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 绘制 | 作为 | 一个 | 图形 | 在 | 这 | 纸 | 到 | 这 | 左边 | . |

数据会自动通过电动打字机打印出来，也可以在左侧的纸上绘制成图表。

[ɪn] ['ʌðər] ['sɪstəmz] , ['deɪtə] [meɪ] [biː; bi]['koʊdɪd]['ɑːntə] [pʌntʃt] ['peɪpər] [teɪp] [æz; əz] [wel] .

| In | other | systems | , | data | may | be | coded | onto | punched | paper | tape | as | well | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 其他 | 系统 | , | 数据 | 可能 | 是 | 编码 | 到 | 拳击 | 纸 | 磁带 | 作为 | 出色地 | . |

在其他系统中，数据也可以编码到穿孔纸带上。

[sʌtʃ] [teɪp] [meɪ] [biː; bi] “ [riːd] ” [baɪ][ə; eɪ][kəm'pjuːtər] [ðæt] [kæn; kən][biː; bi] ['proʊgræmd] [tuː; tə][juːz]

| Such | tape | may | be | “ | read | ” | by | a | computer | that | can | be | programmed | to | use |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这样的 | 磁带 | 可能 | 是 | “ | 读 | ” | 经过 | 一个 | 电脑 | 那 | 能 | 是 | 程序 | 到 | 使用 |

[ðə; ði]['deɪtə][tuː; tə]['kælkjuleɪt] [wʌt] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɑːr; ər]['prez(ə)nt][ænd; ənd][ðer; ðər]

| the | data | to | calculate | what | radioactive | isotopes | are | present | and | their |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数据 | 到 | 计算 | 什么 | 放射性 | 同位素 | 是 | 展示 | 和 | 他们的 |

['kwɑːntətiz] .

| quantities | . |
|---|---|
| 数量 | . |

计算机可以“读取”这种磁带，并对其进行编程，利用这些数据来计算存在哪些放射性同位素及其数量。

[naʊ] [juː; jʊ][ɑːr; ər] ['redi] [tuː; tə] [bɪ'gɪn] [ðə; ði][ə'næləsɪs] .

| Now | you | are | ready | to | begin | the | analysis | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 现在 | 你 | 是 | 准备好 | 到 | 开始 | 这 | 分析 | . |

现在你可以开始分析了。

[ðɪs] [wɪl] [biː; bi][ə; eɪ] ['kwɑːlɪteɪtɪv] [ə'næləsɪs] [sɪns] [juː; jʊ][ɑːr; ər] ['mɪrli] ['lʊkɪŋ] [fɔːr; fər][ə; eɪ]

| This | will | be | a | qualitative | analysis | since | you | are | merely | looking | for | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 将要 | 是 | 一个 | 定性 | 分析 | 自从 | 你 | 是 | 仅仅 | 寻找 | 为了 | 一个 |

[sɪg'nɪfɪkəntli] ['dɪfrənt] ['elɪmənt] [ɪn] [ðæt] ['sɪlɪkən]['krɪst(ə)l] .

| significantly | different | element | in | that | silicon | crystal | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 显著地 | 不同的 | 元素 | 在 | 那 | 硅 | 水晶 | . |

这将是一项定性分析，因为你只是在寻找硅晶体中一种截然不同的元素。

[haʊ] [mʌtʃ] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː][ɪz]['prez(ə)nt][ɪz]['oʊnli][ʌv; əv] ['sekənderi] ['ɪntrəst] .

| How | much | of | it | is | present | is | only | of | secondary | interest | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 很多 | 的 | 它 | 是 | 展示 | 是 | 仅有的 | 的 | 次要 | 兴趣 | . |

其中有多少是次要的。

['ðerfɔːr] , [ɪf] [juː; jʊ][faɪnd] ['eniθɪŋ] ['dɪfrənt] ,

| Therefore | , | if | you | find | anything | different | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 所以 | , | 如果 | 你 | 寻找 | 任何事物 | 不同的 | , |

因此，如果您发现任何不同之处，

[juː; jʊ] [wɪl] [rɪ'laɪ][ɑːn][æn; ən] [ə'prɑːksɪmət] [ˌkælkju'leɪʃ(ə)n][tuː; tə] [tel] [juː; jʊ] “ [haʊ] [mʌtʃ] ” . -

| you | will | rely | on | an | approximate | calculation | to | tell | you | “ | how | much | ” | . | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 将要 | 依靠 | 在 | 一个 | 近似 | 计算 | 到 | 告诉 | 你 | “ | 如何 | 很多 | ” | . | - |

你将依靠近似计算来告诉你“多少”。23

[ðɪs] [ɪz] [kɔːld] [ə; eɪ] “ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [riˈæktər] [bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ðə; ði]['nuːkliər]['fjuːəl] , [bɪlt] ['ɪntuː]

| This | is | called | a | “ | swimming | pool | ” | reactor | because | the | nuclear | fuel | , | built | into |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 是 | 称为 | 一个 | “ | 游泳 | 水池 | ” | 反应堆 | 因为 | 这 | 核 | 燃料 | , | 建造 | 进入 |

['met(ə)l][rɑːdz] ,

| metal | rods | , |
|---|---|---|
| 金属 | 杆 | , |

这被称为“游泳池式”反应堆，因为核燃料被安装在金属棒中，

[ɪz] [held] [ɪn][ə; eɪ] ['freɪmwɜːrk] [æt; ət][ðə; ði] ['bɑːtəm] [ʌv; əv][ə; eɪ] [diːp] [puːl] [ʌv; əv]['wɔːtər] .

| is | held | in | a | framework | at | the | bottom | of | a | deep | pool | of | water | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 握住 | 在 | 一个 | 框架 | 在 | 这 | 底部 | 的 | 一个 | 深的 | 水池 | 的 | 水 | . |

被固定在一个框架内，框架位于深水池的底部。

[ðə; ði]['wɔːtər] [səːvz] [æz; əz][ə; eɪ] [ʃiːld] [tuː; tə][prə'tekt]['wɜːrkərz][frʌm; frəm][ðə; ði][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ænd; ənd]

| The | water | serves | as | a | shield | to | protect | workers | from | the | radiation | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 水 | 服务 | 作为 | 一个 | 盾 | 到 | 保护 | 工人 | 从 | 这 | 辐射 | 和 |

['ɔːlsoʊ]['hɛlps][ðə; ði][ri'æktər] “ [goʊ] ” [baɪ] [sloʊɪŋ] [daʊn] [ 'nju:trɔnz ][tuː; tə] [meɪk] [ðem; ðəm] [mɔːr]

| also | helps | the | reactor | “ | go | ” | by | slowing | down | neutrons | to | make | them | more |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 还 | 帮助 | 这 | 反应堆 | “ | 去 | ” | 经过 | 减速 | 向下 | 中子 | 到 | 制作 | 他们 | 更多的 |

['laɪkli] [tuː; tə][ˌɪntər'ækt][wɪð; wɪθ][ðə; ði]['tɑːrgɪt]['ætəmz] .

| likely | to | interact | with | the | target | atoms | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 可能 | 到 | 相互影响 | 和 | 这 | 目标 | 原子 | . |

水起到屏蔽作用，保护工作人员免受辐射，同时还能减缓中子的速度，使中子更容易与目标原子相互作用，从而帮助反应堆“运转”。

“ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [r'ɪæktəz] [ɑːr; ər] ['friːkwəntli] [juːst] [fɔːr; fər]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ænd; ənd]

| “ | Swimming | pool | ” | reactors | are | frequently | used | for | neutron | activation | analysis | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| “ | 游泳 | 水池 | ” | 反应堆 | 是 | 频繁地 | 用过的 | 为了 | 中子 | 激活 | 分析 | 和 |

['tɪpɪkli] [prə'vaɪd]['nuːtrɑːn]['flʌksɪz][ʌv; əv]['oʊvər] - ( - ['mɪljən] ['mɪljən] ) [ 'nju:trɔnz ][pər] [skwer]

| typically | provide | neutron | fluxes | of | over | $10^{13}$ | ( | 10 | million | million | ) | neutrons | per | square |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 通常 | 提供 | 中子 | 通量 | 的 | 超过 | - | ( | - | 百万 | 百万 | ) | 中子 | 每 | 正方形 |

['sentɪmiːtər] [pər]['sekənd] . -

| centimeter | per | second | . | 24 |
|---|---|---|---|---|
| 厘米 | 每 | 第二 | . | - |

“游泳池式”反应堆常用于中子活化分析，通常可提供每平方厘米每秒超过 $10^{13}$（1000 万亿）个中子通量。24

[ðiːz] [siːld] [kwɔːrts]['kæpsuːlz; 'kæpslz][kən'teɪn]['sæmpəlz][tuː; tə][biː; bi][ɪ'reɪdiːˌeɪtɪd][ɪn][ə; eɪ]['nuːkliər]

| These | sealed | quartz | capsules | contain | samples | to | be | irradiated | in | a | nuclear |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 密封 | 石英 | 胶囊 | 包含 | 样品 | 到 | 是 | 辐照 | 在 | 一个 | 核 |

[ri'æktər] .

| reactor | . |
|---|---|
| 反应堆 | . |

这些密封的石英胶囊内装有待在核反应堆中进行辐照的样品。

[ðeɪ] [ɑːr; ər][ə'baʊt][tuː; tə][biː; bi] [pleɪst] [ɪn][ðə; ði][ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm][kæn; kən] ,

| They | are | about | to | be | placed | in | the | aluminum | can | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他们 | 是 | 关于 | 到 | 是 | 放置 | 在 | 这 | 铝 | 能 | , |

它们即将被放入铝罐中。

[wɪtʃ] [wɪl] [biː; bi] [siːld] [ænd; ənd] [ pə'ziʃənd ] [æt; ət][ðə; ði][end][ʌv; əv][æn; ən][ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm]

| which | will | be | sealed | and | positioned | at | the | end | of | an | aluminum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 将要 | 是 | 密封 | 和 | 定位 | 在 | 这 | 结尾 | 的 | 一个 | 铝 |

[poʊl] ,

| pole | , |
|---|---|
| 极 | , |

它将被密封并放置在铝杆的末端。

[kloʊz][tuː; tə][ðə; ði] [kɔːr] [ʌv; əv][ə; eɪ] “ ['swɪmɪŋ] [puːl] ” [riˈæktər] .

| close | to | the | core | of | a | “ | swimming | pool | ” | reactor | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 关闭 | 到 | 这 | 核 | 的 | 一个 | “ | 游泳 | 水池 | ” | 反应堆 | . |

靠近“游泳池式”反应堆的核心。

['ɔːf(ə)n]['sæmpəlz][ɑːr; ər] [pleɪst] [ɪn]['plæstɪk] [tjʊb] [ænd; ənd][ɑːr; ər] ['kærid] [ɪn][ænd; ənd][aʊt][ʌv; əv][ə; eɪ]

| Often | samples | are | placed | in | plastic | tubes | and | are | carried | in | and | out | of | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 经常 | 样品 | 是 | 放置 | 在 | 塑料 | 管子 | 和 | 是 | 携带 | 在 | 和 | 出去 | 的 | 一个 |

[riˈæktər][baɪ][er] ['preʃər] [ɪn][ə; eɪ] [nuːˈmætɪk] [tuːb] ['sɪstəm] .

| reactor | by | air | pressure | in | a | pneumatic | tube | system | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 反应堆 | 经过 | 空气 | 压力 | 在 | 一个 | 气动 | 管子 | 系统 | . |

通常，样品被放置在塑料管中，并通过气动管道系统利用气压将其送入和送出反应器。

[juː; jʊ] ['kerfəli] [skreɪp] [ɔːf] [ə; eɪ] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [mə'tɪrɪəl] , [weɪ] [ˌaɪ 'tiː] [ɑːn] [ə; eɪ] ['sensətɪv]

| You | carefully | scrape | off | a | small | amount | of | material | , | weigh | it | on | a | sensitive |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 小心 | 刮 | 离开 | 一个 | 小的 | 数量 | 的 | 材料 | , | 称重 | 它 | 在 | 一个 | 敏感的 |

['bæləns] ,

| balance | , |
|---|---|
| 平衡 | , |

你小心地刮取少量材料，用精密天平称重，

[ænd; ənd] [pʊt] [ˌaɪ 'tiː] ['ɪntuː] [ə; eɪ] [ʃɔːrt] [piːs] [ʌv; əv] [pjʊr] [kwɔːrts] ['tuːbɪŋ] .

| and | put | it | into | a | short | piece | of | pure | quartz | tubing | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 放 | 它 | 进入 | 一个 | 短的 | 片 | 的 | 纯的 | 石英 | 管道 | . |

并将其放入一小段纯石英管中。

[juː; jʊ] [duː] [ðə; ði] [seɪm] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] ['ɔːrd(ə)neri] [piːs] [ʌv; əv] ['sɪlɪkən] [fɔːr; fər] [kəm'pærɪsn] [ænd; ənd]

| You | do | the | same | with | an | ordinary | piece | of | silicon | for | comparison | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 做 | 这 | 相同的 | 和 | 一个 | 普通的 | 片 | 的 | 硅 | 为了 | 比较 | 和 |

[ðen] [siːl] [bəuθ] [tjʊb] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] ['ɑːksɪdʒən] - [gæs] [tɔːrtʃ] .

| then | seal | both | tubes | with | an | oxygen | - | gas | torch | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然后 | 海豹 | 两个都 | 管子 | 和 | 一个 | 氧 | - | 气体 | 火炬 | . |

为了进行比较，你用一块普通的硅胶也做同样的处理，然后用氧气喷灯密封两个管子。

[ɔːl'ðoʊ] [ðə; ði] [tjʊb] [ɑːr; ər] [bəuθ] ¼ [ɪntʃ] [ɪn] [daɪ'æmɪtər] [ænd; ənd] [ə'baʊt] [wʌn] [ɪntʃ] [lɔːŋ] ,

| Although | the | tubes | are | both | ¼ | inch | in | diameter | and | about | 1 | inch | long | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 虽然 | 这 | 管子 | 是 | 两个都 | ¼ | 英寸 | 在 | 直径 | 和 | 关于 | 1 | 英寸 | 长的 | , |

虽然这两个管子的直径都是¼英寸，长度约为1英寸，

[ðə; ði] [fɜːrst] [tuːb] [ɪz] [dʒʌst] ['slaɪtli] [lɔːŋgər] [soʊ] [juː; jʊ] [wɪl] [biː; bi] ['eɪb(ə)l] [tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] [wɪtʃ] [ɪz]

| the | first | tube | is | just | slightly | longer | so | you | will | be | able | to | determine | which | is |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 第一的 | 管子 | 是 | 只是 | 轻微地 | 更长 | 所以 | 你 | 将要 | 是 | 有能力的 | 到 | 决定 | 哪个 | 是 |

[wɪtʃ] ['æftər] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] .

| which | after | the | irradiation | . |
|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 后 | 这 | 辐射 | . |

第一根管子稍长一些，这样照射后你就能分辨出哪根管子是哪根了。

[ɔːf] [ˌaɪ 'tiː] [goʊz] [tuː; tə] [ðə; ði] [riˈæktər] [ɪn] [ə; eɪ] ['kerfəli] [ræpt] ['pækɪdʒ] [ə'lɔːŋ] [wɪð; wɪθ]

| Off | it | goes | to | the | reactor | in | a | carefully | wrapped | package | along | with |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 离开 | 它 | 去 | 到 | 这 | 反应堆 | 在 | 一个 | 小心 | 包装 | 包裹 | 沿着 | 和 |

[ɪn'strʌkʃ(ə)nz] [tuː; tə] [ɪ'reɪdieɪt] [ðə; ði] [tjʊb] [fɔːr; fər] - ['aʊərz] [ɪn] [ə; eɪ] ['nuːtrɑːn] [flʌks] [ʌv; əv] [ə'baʊt] -

| instructions | to | irradiate | the | tubes | for | 12 | hours | in | a | neutron | flux | of | about | $10^{13}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 指示 | 到 | 照射 | 这 | 管子 | 为了 | - | 小时 | 在 | 一个 | 中子 | 通量 | 的 | 关于 | - |

[ 'nju:trɔnz ] [pər] [skwer] ['sentɪmiːtər] [pər] ['sekənd] [ænd; ənd] [tuː; tə] [rɪ'tɜːrn] [ðem; ðəm] [æz; əz] ['kwɪkli]

| neutrons | per | square | centimeter | per | second | and | to | return | them | as | quickly |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 每 | 正方形 | 厘米 | 每 | 第二 | 和 | 到 | 返回 | 他们 | 作为 | 迅速地 |

[æz; əz] ['pɑːsəb(ə)l] ['æftər] [ðeɪ] [ɑːr; ər] [rɪ'muːvd] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [riˈæktər] . -

| as | possible | after | they | are | removed | from | the | reactor | . | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 作为 | 可能的 | 后 | 他们 | 是 | 已移除 | 从 | 这 | 反应堆 | . | - |

这些管子被小心地包装好，连同说明书一起送往反应堆。说明书要求在每平方厘米每秒约 $10^{13}$ 个中子通量的条件下照射管子 12 小时，并在从反应堆取出后尽快将其送回。25

[ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] [wiːk] , [ðə; ði] ['sæmpəlz] [ɑːr; ər] [dɪ'lɪvərd] [ə'baʊt] [fɔːr] ['aʊərz] ['æftər] [ðeɪ] [wɜːr; wər]

| The | following | week | , | the | samples | are | delivered | about | 4 | hours | after | they | were |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 下列的 | 星期 | , | 这 | 样品 | 是 | 发表 | 关于 | 4 | 小时 | 后 | 他们 | 是 |

[rɪ'muːvd] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [riˈæktər] .

| removed | from | the | reactor | . |
|---|---|---|---|---|
| 已移除 | 从 | 这 | 反应堆 | . |

接下来的一周，样品在从反应器中取出后约 4 小时送达。

['wɜ:rkɪŋ] ['kwɪkli] [bʌt; bət] ['kerfəli] , [ju:; jʊ] [noʊt] [ðæt] [ðeɪ] [ɑ:r; ər] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [bʌt; bət] ['i:zəli]

| Working | quickly | but | carefully | , | you | note | that | they | are | radioactive | but | easily |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在职的 | 迅速地 | 但 | 小心 | , | 你 | 笔记 | 那 | 他们 | 是 | 放射性 | 但 | 容易地 |

['hændəld] [baɪ] ['ɔ:rd(ə)neri] ['læbrətɔ:ri] [tek'ni:ks] .

| handled | by | ordinary | laboratory | techniques | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 处理 | 经过 | 普通的 | 实验室 | 技术 | . |

你迅速而谨慎地发现它们具有放射性，但很容易用普通的实验室技术进行处理。

[ju:; jʊ] [breɪk] [ðə; ði] [kwɔ:rts] [tjʊb] [wʌn] [æt; ət] [ə; eɪ] [taɪm] [ænd; ənd] [ə'tætʃ] [i:tʃ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [tu:]

| You | break | the | quartz | tubes | one | at | a | time | and | attach | each | of | the | two |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 休息 | 这 | 石英 | 管子 | 一 | 在 | 一个 | 时间 | 和 | 附 | 每个 | 的 | 这 | 二 |

['pi:sɪz] [ʌv; əv] ['sɪlɪkən] [tu:; tə] [ə; eɪ] [kɑ:rd] [wɪð; wɪθ] [self] - ['stɪkɪŋ] [teɪp] .

| pieces | of | silicon | to | a | card | with | self | - | sticking | tape | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 件 | 的 | 硅 | 到 | 一个 | 卡片 | 和 | 自己 | - | 粘性 | 磁带 | . |

你将石英管逐一敲碎，然后用自粘胶带将两块硅胶分别粘到卡片上。

[ðen] [ju:; jʊ] [pleɪs] [i:tʃ] [kɑ:rd] , [ɪn] [tɜ:rn] ,

| Then | you | place | each | card | , | in | turn | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然后 | 你 | 地方 | 每个 | 卡片 | , | 在 | 转动 | , |

然后你依次出每张牌，

[ɑ:n] [ə; eɪ] ['hoʊldər] [kloʊz] [tu:; tə] [ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektər] [fɔ:r; fər] [ə; eɪ] ['pɪriəd] [ʌv; əv] - ['mɪnɪts] .

| on | a | holder | close | to | the | gamma | - | ray | detector | for | a | period | of | 10 | minutes | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 持有者 | 关闭 | 到 | 这 | 伽马 | - | 射线 | 探测器 | 为了 | 一个 | 时期 | 的 | - | 分钟 | . |

将其放在靠近伽马射线探测器的支架上，放置 10 分钟。

[ə; eɪ] ['spektrəm] ,

| A | spectrum | , |
|---|---|---|
| 一个 | 光谱 | , |

光谱，

[wɪtʃ] [ɪz] [ə; eɪ] [græf] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['kwɑ:ntəti] [ʌv; əv] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [rɪ'kɔ:rdɪd] [ɪn] [i:tʃ] ['ɪŋkrəmənt] [ʌv; əv]

| which | is | a | graph | of | the | quantity | of | radiation | recorded | in | each | increment | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 一个 | 图形 | 的 | 这 | 数量 | 的 | 辐射 | 记录 | 在 | 每个 | 增量 | 的 |

['enərdʒi] ['oʊvər] [ðə; ði] [reɪndʒ] [əb'zɜ:rvd] [fɔ:r; fər] [i:tʃ] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['sæmpəlz] ,

| energy | over | the | range | observed | for | each | of | the | samples | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 活力 | 超过 | 这 | 范围 | 观察到 | 为了 | 每个 | 的 | 这 | 样品 | , |

这是一张图表，显示了在所观察的每个样本的能量增量范围内记录的辐射量。

[ɪz] [ plɔtid ] [ˌɔ:tə'mætɪkli] [æt; ət] [ðə; ði] [end] [ʌv; əv] [ðə; ði] [kaʊntɪŋ] ['pɪriəd] [ænd; ənd] [ju:; jʊ] [meɪ] [naʊ]

| is | plotted | automatically | at | the | end | of | the | counting | period | and | you | may | now |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 绘制 | 自动地 | 在 | 这 | 结尾 | 的 | 这 | 计数 | 时期 | 和 | 你 | 可能 | 现在 |

[kəm'per] [ðə; ði] [ ˌkɔmpə'ziʃənz ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [tu:] ['sæmpəlz] .

| compare | the | compositions | of | the | two | samples | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 比较 | 这 | 作品 | 的 | 这 | 二 | 样品 | . |

计数期结束后会自动绘制图表，现在您可以比较两个样本的成分。

( [si:] [ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑ:n] [ðə; ði] [nekst] [tu:] ['peɪdʒɪz] . )

| ( | See | the | figure | on | the | next | two | pages | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 看 | 这 | 数字 | 在 | 这 | 下一个 | 二 | 页面 | . | ) |

（参见接下来两页的图示。）

[ðə; ði] [tu:] ['spektrə] [ɑ:r; ər] ['vɜ:rtʃuəli] [aɪ'dentɪk(ə)l] [ɪk'sept] [ðæt] [ðə; ði] [sə'spekt] ['sæmp(ə)l] [hæz; həz] [wʌn]

| The | two | spectra | are | virtually | identical | except | that | the | suspect | sample | has | one |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 二 | 光谱 | 是 | 几乎 | 完全相同的 | 除了 | 那 | 这 | 怀疑 | 样本 | 有 | 一 |

['ɑ:bviəsli] ['dɪfrənt] [pi:k] [ɪn] ['tʃæn(ə)l] - [ænd; ənd] [ə; eɪ] ['sʌmwʌt] ['smɔ:lər] [pi:k] [ɪn] ['tʃæn(ə)l] -

| obviously | different | peak | in | channel | 157 | and | a | somewhat | smaller | peak | in | channel | 183 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 明显地 | 不同的 | 顶峰 | 在 | 渠道 | - | 和 | 一个 | 有些 | 较小的 | 顶峰 | 在 | 渠道 | - |

.

:

.

这两个光谱几乎完全相同，只是可疑样品在通道 157 处有一个明显不同的峰，在通道 183 处有一个稍小的峰。

[rɪˈfɜːrɪŋ] [tuː; tə][æn; ən][ˈenərdʒi] [ˌkælɪˈbreɪʃn] [kɜːrv] [fɔːr; fər][ðə; ði] [pʌls] [haɪt] [ˈænəˌlaɪzər] ,

| **Referring** | **to** | **an** | **energy** | **calibration** | **curve** | **for** | **the** | **pulse** | **height** | **analyzer** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 指 | 到 | 一个 | 活力 | 校准 | 曲线 | 为了 | 这 | 脉冲 | 高度 | 分析器 | , |

参考脉冲幅度分析仪的能量校准曲线，

[juː; jʊ][faɪnd] [ðæt] [ðiːz] [ˈtʃænlz] [ˌkɔːrəˈspɑːnd][tuː; tə] - . - [ænd; ənd] - . - [mev] [rɪˈspektɪvli] .

| **you** | **find** | **that** | **these** | **channels** | **correspond** | **to** | **0** | **.** | **559** | **and** | **0** | **.** | **657** | **MeV** | **respectively** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 寻找 | 那 | 这些 | 频道 | 对应 | 到 | - | . | - | 和 | - | . | - | 兆伏 | 分别 | . |

你会发现这些通道分别对应于 0.559 和 0.657 MeV。

[ə; eɪ] [sɜːrtʃ] [ʌv; əv][ə; eɪ] [ˈteɪbl] [ʌv; əv][ˈnjuːˌklaɪd] , [əˈreɪndʒd] [baɪ] [ˈgæmə] - [reɪ] [ˈenərdʒi] ,

| **A** | **search** | **of** | **a** | **table** | **of** | **nuclides** | **,** | **arranged** | **by** | **gamma** | **-** | **ray** | **energy** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 搜索 | 的 | 一个 | 桌子 | 的 | 核素 | , | 安排 | 经过 | 伽马 | - | 射线 | 活力 | , |

搜索按伽马射线能量排列的核素表，

[rɪˈviːlz] [ðæt] [ðɪs] [ˌkɑːmbɪˈneɪʃ(ə)n][ɪz][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][baɪ] [ˈɑːrsnɪk] - - , [wɪtʃ] [wʊd] [biː; bi][ðə; ði]

| **reveals** | **that** | **this** | **combination** | **is** | **emitted** | **by** | **arsenic** | **-** | **76** | **,** | **which** | **would** | **be** | **the** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 揭示 | 那 | 这 | 组合 | 是 | 发射 | 经过 | 砷 | - | - | , | 哪个 | 会 | 是 | 这 |

[ˌæktɪˈveɪʃn] [ˈprɑːdʌkt][fɔːr; fər] [ˈɑːrsnɪk] .

| **activation** | **product** | **for** | **arsenic** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 激活 | 产品 | 为了 | 砷 | . |

结果表明，这种化合物是由砷-76释放出来的，而砷-76是砷的活化产物。

[ˈʌðər] [ˈdeɪtə][ˈɔːlsoʊ] [ˈɪndɪkeɪt] [ðæt] [fɔːr; fər] [ˈɑːrsnɪk] [ðer; ðər][ʃʊd; ʃəd][biː; bi][ə; eɪ] [ˈnʌmbər] [ʌv; əv] [ˈsmɔːlər]

| **Other** | **data** | **also** | **indicate** | **that** | **for** | **arsenic** | **there** | **should** | **be** | **a** | **number** | **of** | **smaller** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 其他 | 数据 | 还 | 表明 | 那 | 为了 | 砷 | 那里 | 应该 | 是 | 一个 | 数字 | 的 | 较小的 |

[piːks] ,

| **peaks** | **,** |
|---|---|
| 高峰 | , |

其他数据也表明，砷的含量应该存在许多较小的峰值。

[ɪnˈkluːdɪŋ] [sʌm; səm] [ˌkɔːrəˈspɑːndɪŋ] [tuː; tə] [ˈenədʒiz] [ʌv; əv][wʌn] . - , [wʌn] . - , - . - ,

| **including** | **some** | **corresponding** | **to** | **energies** | **of** | **1** | **.** | **216** | **,** | **1** | **.** | **228** | **,** | **0** | **.** | **624** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 包括 | 一些 | 相应的 | 到 | 能量 | 的 | 1 | . | - | , | 1 | . | - | , | - | . | - | , |

[ænd; ənd][wʌn] . - [mev] .

| **and** | **1** | **.** | **441** | **MeV** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 1 | . | - | 兆伏 | . |

其中包括一些能量分别为 1.216、1.228、0.624 和 1.441 MeV 的粒子。

[ə; eɪ][ˈkloʊzər] [lʊk] [æt; ət][ðə; ði] [ˈspektrəm] [ʌv; əv][ðə; ði] [səˈspekt] [ˈsæmp(ə)l] [rɪˈviːlz] [ðæt] [ðiːz] [ɑːr; ər]

| **A** | **closer** | **look** | **at** | **the** | **spectrum** | **of** | **the** | **suspect** | **sample** | **reveals** | **that** | **these** | **are** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 更近 | 看 | 在 | 这 | 光谱 | 的 | 这 | 怀疑 | 样本 | 揭示 | 那 | 这些 | 是 |

[ˈɔːlsoʊ][ˈprez(ə)nt] .

| **also** | **present** | **.** |
|---|---|---|
| 还 | 展示 | . |

仔细观察嫌疑样本的光谱，发现这些物质也存在。

[ˈfaɪnəli] , [noʊtɪŋ] [ðæt] [ðə; ði][hæf] - [laɪf][ʌv; əv] [ˈɑːrsnɪk] - - [ɪz] [əˈprɑːksɪmətli] - [ˈaʊərz] ,

| **Finally** | **,** | **noting** | **that** | **the** | **half** | **-** | **life** | **of** | **arsenic** | **-** | **76** | **is** | **approximately** | **27** | **hours** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 最后 | , | 注意到 | 那 | 这 | 一半 | - | 生活 | 的 | 砷 | - | - | 是 | 大约 | - | 小时 | , |

最后，需要指出的是，砷-76的半衰期约为27小时。

[juː; jʊ] [weɪt] [ə; eɪ] [deɪ] [ænd; ənd] [kaʊnt] [ðə; ði][ˈsæmp(ə)l] [əˈgen] [ɪn][ðə; ði] [seɪm] [pəˈzɪʃ(ə)n][æz; əz][ðə; ði]

| **you** | **wait** | **a** | **day** | **and** | **count** | **the** | **sample** | **again** | **in** | **the** | **same** | **position** | **as** | **the** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 等待 | 一个 | 天 | 和 | 数数 | 这 | 样本 | 再次 | 在 | 这 | 相同的 | 位置 | 作为 | 这 |

[ˈpriːviəs] [kaʊnt] .

| **previous** | **count** | **.** |
|---|---|---|
| 以前的 | 数数 | . |

等待一天后，在与上次计数相同的位置再次计数样本。

[ə; eɪ] [dɪ'kriːs] [ɪn][ðə; ði] [haɪts] [ʌv; əv][ðə; ði] - . - [ænd; ənd] - . - [mev] [piːks] ,

| A | decrease | in | the | heights | of | the | 0 | . | 559 | and | 0 | . | 657 | MeV | peaks | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 减少 | 在 | 这 | 高度 | 的 | 这 | - | . | - | 和 | - | . | - | 兆伏 | 高峰 | , |

0.559 MeV 和 0.657 MeV 峰值高度降低，

[baɪ][ə; eɪ]['lɪt(ə)l] [les] [ðæn; ðən][hæf][ɪn] - ['aʊərz] ,

| by | a | little | less | than | half | in | 24 | hours | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 经过 | 一个 | 小的 | 较少的 | 比 | 一半 | 在 | - | 小时 | , |

24小时内减少了近一半，

[kən'fɜːmz] [ðæt] ['ɑːrsnɪk] [ɪz][ðə; ði][ʌn'juːʒuəl] ['elɪmənt] [ɪn] [ðɪs] ['sæmp(ə)l] .

| confirms | that | arsenic | is | the | unusual | element | in | this | sample | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 确认 | 那 | 砷 | 是 | 这 | 异常 | 元素 | 在 | 这 | 样本 | . |

证实砷是该样品中不寻常的元素。

[ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [nɑːt][biː; bi][ðə; ði]['oʊnli][ɪm'pjʊrəti] ['kɔːzɪŋ] [ðə; ði][pɪ'kjuːliər] [bɪ'heɪvjər] [ʌv; əv] [ðɪs]

| It | may | not | be | the | only | impurity | causing | the | peculiar | behavior | of | this |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 可能 | 不是 | 是 | 这 | 仅有的 | 杂质 | 导致 | 这 | 奇特 | 行为 | 的 | 这 |

['semikəndʌktər] ,

| semiconductor | , |
|---|---|
| 半导体 | , |

这可能并非导致这种半导体异常行为的唯一杂质。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː] [dʌz] [siːm] [ə; eɪ] ['laɪkli] ['kændɪdət] . -

| but | it | does | seem | a | likely | candidate | . | 26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 它 | 做 | 似乎 | 一个 | 可能 | 候选人 | . | - |

但它似乎确实是一个可能的候选者。26

[ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['æftər] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv] “ [pjʊr] ”

| The | gamma | - | ray | spectrum | obtained | after | activation | of | a | sample | of | “ | pure | ” |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 获得 | 后 | 激活 | 的 | 一个 | 样本 | 的 | “ | 纯的 | ” |

['sɪlɪkən] ['hævɪŋ] “ ['ɔːrd(ə)neri] ” ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv] [ðɪs] [taɪp] [ʌv; əv] ['semikəndʌktər] .

| silicon | having | “ | ordinary | ” | properties | of | this | type | of | semiconductor | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硅 | 拥有 | “ | 普通的 | ” | 特性 | 的 | 这 | 类型 | 的 | 半导体 | . |

对具有此类半导体"普通"特性的"纯"硅样品进行活化后获得的伽马射线谱。

['oʊnli] ['veri] [smɔːl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv] ['veriəs] [treɪs] [ im'pjuəritis ][ɑːr; ər]['ɪndɪkeɪtɪd] . -

| Only | very | small | quantities | of | various | trace | impurities | are | indicated | . | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 仅有的 | 非常 | 小的 | 数量 | 的 | 各种各样的 | 痕迹 | 杂质 | 是 | 表明的 | . | - |

仅检测到极少量的各种痕量杂质。27

[ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['æftər] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv]['sɪlɪkən] ['hævɪŋ]

| The | gamma | - | ray | spectrum | obtained | after | activation | of | a | sample | of | silicon | having |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 获得 | 后 | 激活 | 的 | 一个 | 样本 | 的 | 硅 | 拥有 |

“ [ʌn'juːʒuəl] ” [ɪ'lektrɪkl] ['prɑːpərtiz] .

| “ | unusual | ” | electrical | properties | . |
|---|---|---|---|---|---|
| “ | 异常 | ” | 电气 | 特性 | . |

对具有"异常"电性能的硅样品进行活化后获得的伽马射线光谱。

[waɪl] [moʊst][ʌv; əv][ðə; ði] ['spektrəm] [ɪz][aɪ'dentɪk(ə)l][wɪð; wɪθ] [ðæt] [əb'teɪnd] [frʌm; frəm][ðə; ði]

| While | most | of | the | spectrum | is | identical | with | that | obtained | from | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尽管 | 最多 | 的 | 这 | 光谱 | 是 | 完全相同的 | 和 | 那 | 获得 | 从 | 这 |

['ɔːrd(ə)neri] [mə'tɪriəl] ,

| ordinary | material | , |
|---|---|---|
| 普通的 | 材料 | , |

虽然大部分光谱与从普通材料中获得的光谱相同，

[ðer; ðər][ɪz][æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] ['dɪfrəns] . -

| there | is | an | interesting | difference | . | 28 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一个 | 有趣的 | 不同之处 | . | - |

这里存在一个有趣的差异。28

['juːzɪŋ] [ðə; ði] [ɪ'kweɪʒ(ə)n] ['gɪv(ə)n] [ɑːn] [peɪdʒ] - , [ðə; ði] [ə'prɑːksɪmət] [noʊn] ['vælјuːz] [fɔːr; fər] [hæf] - [laɪf]

| Using | the | equation | given | on | page | 12 | , | the | approximate | known | values | for | half | - | life |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 使用 | 这 | 方程 | 给定 | 在 | 页 | - | , | 这 | 近似 | 已知 | 值 | 为了 | 一半 | - | 生活 |

,

,

,

利用第 12 页给出的公式，可以得到半衰期的近似已知值：

['sæmp(ə)l] [weɪt] , ['nuːtrɑːn] [flʌks] , [ænd; ənd] [pɪrɪədz] [ʌv; əv] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ænd; ənd] [dɪ'keɪ] ['æftər]

| sample | weight | , | neutron | flux | , | and | periods | of | irradiation | and | decay | after |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 重量 | , | 中子 | 通量 | , | 和 | 时期 | 的 | 辐射 | 和 | 衰变 | 后 |

[ɪˌreɪdi'eɪʃn] ,

| irradiation | , |
|---|---|
| 辐射 | , |

样品重量、中子通量、辐照时间和辐照后衰变时间，

[ænd; ənd] [æn; ən] ['estɪmeɪtɪd] ['vælјuː] [fɔːr; fər] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - ['ætəmz] ['meʒərd] [baɪ]

| and | an | estimated | value | for | the | number | of | arsenic | - | 76 | atoms | measured | by |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 一个 | 估计的 | 价值 | 为了 | 这 | 数字 | 的 | 砷 | - | - | 原子 | 测量 | 经过 |

[ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɑːmɪtər] ,

| the | gamma | - | ray | spectrometer | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 伽马 | - | 射线 | 光谱仪 | , |

以及伽马射线光谱仪测得的砷-76原子数量的估计值，

[juː; jʊ] ['kælkjuleɪt] [ðæt] [ðə; ði] ['ɑːrsnɪk] ['kɑːntent] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['sæmp(ə)l] [ɪz] [ə'prɑːksɪmətli] - [pɑːrts] [pər]

| you | calculate | that | the | arsenic | content | of | the | sample | is | approximately | 44 | parts | per |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 计算 | 那 | 这 | 砷 | 内容 | 的 | 这 | 样本 | 是 | 大约 | - | 部分 | 每 |

['mɪljən] ( ['piː'piː'ɛm] ) .

| million | ( | ppm | ) | . |
|---|---|---|---|---|
| 百万 | ( | 每百万 | ) | . |

你计算出样品中的砷含量约为百万分之 44 (ppm)。

( [siː] [ə'pendɪks] . )

| ( | See | appendix | . | ) |
|---|---|---|---|---|
| ( | 看 | 附录 | . | ) |

（参见附录。）

[wɪð; wɪθ] [ðɪs] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [æz; əz] [ə; eɪ] [ 'staːtiŋ ] [pɔɪnt] ,

| With | this | information | as | a | starting | point | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 这 | 信息 | 作为 | 一个 | 开始 | 观点 | , |

以此信息为起点，

[juː; jʊ] [ɑːr; ər] [naʊ] ['redi] [tuː; tə] [proʊ'siːd] [wɪð; wɪθ] ['fɜːrðər] ['riːsɜːrtʃ] [ɑːn] [ðə; ði] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv]

| you | are | now | ready | to | proceed | with | further | research | on | the | properties | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 现在 | 准备好 | 到 | 继续 | 和 | 更远 | 研究 | 在 | 这 | 特性 | 的 |

[jʊr; jər] ['semikəndʌktər] ,

| your | semiconductor | , |
|---|---|---|
| 你的 | 半导体 | , |

现在您可以继续深入研究半导体的特性了。

[iː] . [dʒiː] . , [ɪf] [juː; jʊ] ['dʌb(ə)l] [ðə; ði] [ˌkɑːns(ə)n'treɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] , [haʊ] [wɪl] [ðæt] [ə'fekt] [ɪts]

| e | . | g | . | , | if | you | double | the | concentration | of | arsenic | , | how | will | that | affect | its |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| e | . | 克 | . | , | 如果 | 你 | 双倍的 | 这 | 专注 | 的 | 砷 | , | 如何 | 将要 | 那 | 影响 | 它是 |

['prɑːpərtiz] ?

| properties | ? |
|---|---|
| 特性 | ? |

例如，如果将砷的浓度加倍，会对其性质产生什么影响?

[ɪn] [ə; eɪ] ['hɑːspɪt(ə)l]

| In | a | Hospital |
|---|---|---|
| 在 | 一个 | 医院 |

在医院

[ðə; ði]['prɑːbləm]

| The | Problem |
|---|---|
| 这 | 问题 |

问题

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ] [fɪ'zɪʃ(ə)n] ['triːtɪŋ] [ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt] [huː] , [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv][ə; eɪ] [sɪ'vɪr] ['kælsiəm]

| You | are | a | physician | treating | a | patient | who | , | because | of | a | severe | calcium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 医生 | 治疗 | 一个 | 病人 | WHO | , | 因为 | 的 | 一个 | 严重 | 钙 |

[dɪ'fɪʃ(ə)nsi] ,

| deficiency | , |
|---|---|
| 不足 | , |

您是一名医生，正在治疗一位因严重缺钙而患病的患者，

[hæz; həz] [bɪn] ['sʌfərɪŋ] [frʌm; frəm][ˌɑːstioʊpə'roʊsɪs] ( [ə; eɪ] ['sɔːfnɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði][boʊnz] ) .

| has | been | suffering | from | osteoporosis | ( | a | softening | of | the | bones | ) | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有 | 到过 | 痛苦 | 从 | 骨质疏松症 | ( | 一个 | 软化 | 的 | 这 | 骨头 | ) | . |

一直患有骨质疏松症（骨骼软化）。

[juː; jʊ] [θɪŋk] [juː; jʊ][ɑːr; ər][ɑːn][ðə; ði] [raɪt] [træk] [wɪð; wɪθ][jʊr; jər] ['triːtmənt] ,

| You | think | you | are | on | the | right | track | with | your | treatment | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 思考 | 你 | 是 | 在 | 这 | 正确的 | 追踪 | 和 | 你的 | 治疗 | , |

你认为你的治疗方案是正确的，

[bʌt; bət][juː; jʊ] [wʊd] [laɪk][tuː; tə][biː; bi] [ʃʊr] [ɪn]['ɔːrdər][tuː; tə] [noʊ] ['weðər] [juː; jʊ][ʃʊd; ʃəd] [kən'tɪnjuːˌ]

| but | you | would | like | to | be | sure | in | order | to | know | whether | you | should | continue |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 你 | 会 | 喜欢 | 到 | 是 | 当然 | 在 | 命令 | 到 | 知道 | 无论 | 你 | 应该 | 继续 |

[ðə; ði] ['triːtmənt] [ɔːr][traɪ] ['sʌmθɪŋ] [els] .

| the | treatment | or | try | something | else | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 治疗 | 或者 | 尝试 | 某物 | 别的 | . |

但你想确定一下，以便知道是否应该继续治疗或尝试其他方法。

[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][jʊr; jər] ['ænsər] [ɪf] [juː; jʊ] [nuː] [ðæt] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɑːntent][ʌv; əv][hɪz; ɪz]

| You | would | have | your | answer | if | you | knew | that | the | calcium | content | of | his |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 会 | 有 | 你的 | 回答 | 如果 | 你 | 知道 | 那 | 这 | 钙 | 内容 | 的 | 他的 |

['skelɪt(ə)n][hæd; həd] [stɑːpt] [dɪ'kriːsɪŋ] .

| skeleton | had | stopped | decreasing | . |
|---|---|---|---|---|
| 骨骼 | 有 | 停止 | 递减 | . |

如果你知道他骨骼中的钙含量是否停止下降，你就能找到答案了。

[haʊ] [kæn; kən][juː; jʊ] [dɪ'tɜːrmɪn] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]['kælsiəm][ɪn][ə; eɪ] ['lɪvɪŋ] ['hjuːmən] ['biːɪŋ] ?

| How | can | you | determine | the | amount | of | calcium | in | a | living | human | being | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 能 | 你 | 决定 | 这 | 数量 | 的 | 钙 | 在 | 一个 | 活的 | 人类 | 存在 | ? |

如何测定活人体内钙的含量?

[ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]

| The | Solution |
|---|---|
| 这 | 解决方案 |

解决方案

[juː; jʊ] [noʊ] [ðæt] [ðə; ði]['juːʒuəl] [tek'niːks] [fɔːr; fər] [dɪ'tɜːrmɪnɪŋ] ['kælsiəm][ɪn][ðə; ði] [boʊnz] [ɑːr; ər][nɑːt]

| You | know | that | the | usual | techniques | for | determining | calcium | in | the | bones | are | not |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 知道 | 那 | 这 | 通常 | 技术 | 为了 | 确定 | 钙 | 在 | 这 | 骨头 | 是 | 不是 |

['veri] ['juːsf(ə)l] .

| very | useful | . |
|---|---|---|
| 非常 | 有用 | . |

你知道，通常测定骨骼中钙含量的方法并不太有效。

[ðeɪ] [ɑːr; ər] ['iːðər] [tuː] [ɪn'ækjərət] [tuː; tə] [ʃoʊ] [ðæt] [jʊr; jər] ['peɪʃənts] ['kælsiəm] [lɔːs] [hæz; həz] [bɪn]
**They are either too inaccurate to show that your patient's calcium loss has been**
他们 是 任何一个 也 不准确 到 展示 那 你的 患者 钙 损失 有 到过
[stɑːpt] [ɔːr][kæn; kən]['oʊnli][biː; bi] [juːst] [tuː; tə] ['meʒər] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɑːntent][ʌv; əv][ðə; ði][boʊnz]
**stopped or can only be used to measure the calcium content of the bones**
停止 或者 能 仅有的 是 用过的 到 措施 这 钙 内容 的 这 骨头
[ɪn][hɪz; ɪz] [ iks'tremitis ] .
**in his extremities .**
在 他的 四肢 .

它们要么不够准确，无法证明患者的钙流失已经停止，要么只能用于测量其四肢骨骼中的钙含量。

[ðə; ði] ['lætər] [ɪz][nɑːt][ˌsætɪs'fæktəri][bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ðiːz] [fjuː] [boʊnz] [meɪ] [nɑːt][biː; bi] [ˌreprɪ'zentətɪv]
**The latter is not satisfactory because these few bones may not be representative**
这 后者 是 不是 令人满意的 因为 这些 很少 骨头 可能 不是 是 代表
[ʌv; əv][ðə; ði] [rest] [ʌv; əv][hɪz; ɪz]['skelɪt(ə)n] . -
**of the rest of his skeleton . 29**
的 这 休息 的 他的 骨骼 . -

后一种解释并不令人满意，因为这几块骨头可能无法代表他骨骼的其他部分。[29]

['riːs(ə)ntli] , [haʊ'evər] , [ðer; ðər][hæv; həv] [bɪn] [rɪ'pɔːrts][ʌv; əv]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ʌv; əv]
**Recently , however , there have been reports of neutron activation analysis of**
最近 , 然而 , 那里 有 到过 报告 的 中子 激活 分析 的
[hoʊl] ['pɝːsənz] ,
**whole persons ,**
所有的 人 ,

然而，最近已有关于对整个人体进行中子活化分析的报道，

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['kælsiəm]['kɑːntent][ʌv; əv][ðer; ðər][boʊnz][hæz; həz] [bɪn] ['meʒərd] [wɪð; wɪθ]
**in which the calcium content of their bones has been measured with**
在 哪个 这 钙 内容 的 他们的 骨头 有 到过 测量 和
[ʌn'juːʒuəli,ʌn'juːʒəli] [gʊd] [rɪˌleɪə'bɪlətɪ] .
**unusually good reliability .**
异常地 好的 可靠性 .

其中，骨骼中的钙含量已通过异常可靠的方法进行了测量。

[ðɪs] [hæz; həz] [bɪn] [ə'kɑːmplɪʃt] [baɪ] ['saɪəntɪsts] [ænd; ənd] ['dɑːktɝz] ['wɜːrkɪŋ] [æt; ət][ðə; ði]
**This has been accomplished by scientists and doctors working at the**
这 有 到过 完成 经过 科学家 和 医生 在职的 在 这
[ˌjuːnɪ'vɜːrsəti][ʌv; əv] ['wɑːʃɪŋtən] [skuːl] [ʌv; əv]['medɪs(ə)n][ɪn] [siˈætl] .
**University of Washington School of Medicine in Seattle .**
大学 的 华盛顿 学校 的 药品 在 西雅图 .

这是由西雅图华盛顿大学医学院的科学家和医生们完成的。

[juː; jʊ]['mænɪdʒ][tuː; tə][əb'teɪn][æn; ən] [ə'pɔɪntmənt] [fɔːr; fər][jʊr; jər]['peɪʃ(ə)nt][ænd; ənd][juː; jʊ]
**You manage to obtain an appointment for your patient and you**
你 管理 到 获得 一个 预约 为了 你的 病人 和 你
[ə'kʌmpəni] [hɪm; ɪm][tuː; tə][ðə; ði]['hɑːspɪt(ə)l][fɔːr; fər][ðə; ði][ə'næləsɪs] .
**accompany him to the hospital for the analysis .**
陪伴 他 到 这 医院 为了 这 分析 .

你成功为病人预约了就诊时间，并陪同他到医院进行检查。

[ðer; ðər][hiː; hi][ɪz] [pleɪst] [ɑːn][ə; eɪ]['roʊteɪtɪŋ]['plætfɔːrm][wɪð; wɪθ][hɪz; ɪz] [hed] [en'sɜːkəld][baɪ][ə; eɪ]['plæstɪk]
**There he is placed on a rotating platform with his head encircled by a plastic**
那里 他 是 放置 在 一个 旋转 平台 和 他的 头 包围 经过 一个 塑料
['helmɪt] [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ɑːrmz][ænd; ənd][legz] [səb'mɜːrdʒd] [ɪn][ə; eɪ]['wɔːtər] - [fɪld] ['plæstɪk] [kən'teɪnər] .
**helmet and his arms and legs submerged in a water - filled plastic container .**
头盔 和 他的 武器 和 腿 湮 在 一个 水 - 已填 塑料 容器 .

他被放置在一个旋转平台上，头部被塑料头盔罩住，四肢浸入装满水的塑料容器中。

[siː] [ðə; ði] ['foʊtəgræf] [ɑːn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] .

| See | the | photograph | on | the | next | page | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 看 | 这 | 照片 | 在 | 这 | 下一个 | 页 | . |

请看下一页的照片。

[ðə; ði]['plætfɔːrm][ɪz]['loʊkeɪtɪd][ɪn][ə; eɪ] [biːm] [ʌv; əv][ 'njuːtrɔnz ] ['emə,neɪtɪŋ] [frʌm; frəm][ə; eɪ] [bə'rɪliəm]

| The | platform | is | located | in | a | beam | of | neutrons | emanating | from | a | beryllium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 平台 | 是 | 位于 | 在 | 一个 | 光束 | 的 | 中子 | 散发 | 从 | 一个 | 铍 |

['tɑːrgɪt] - [fiːt] [ə'weɪ] ,

| target | 15 | feet | away | , |
|---|---|---|---|---|
| 目标 | - | 脚 | 离开 | , |

该平台位于距离其15英尺的铍靶发射出的中子束中。

[wɪtʃ] [ɪz] ['biːɪŋ] [bɔm'bɑːdid] [baɪ] ['djuːtə,rɑːn] [frʌm; frəm][ə; eɪ] - - [mev] ['saɪklətrɑːn] .

| which | is | being | bombarded | by | deuterons | from | a | 22 | - | MeV | cyclotron | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 存在 | 轰炸 | 经过 | 氘核 | 从 | 一个 | - | - | 兆伏 | 回旋加速器 | . |

它正受到来自 22 MeV 回旋加速器的氘核轰击。

[ðə; ði] ['pɜːrpəs] [ʌv; əv][ðə; ði]['wɔːtər][ɪz][tuː; tə] [sə'raʊnd] [ðə; ði][boʊnz][ɪn] [ðæt][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði]

| The | purpose | of | the | water | is | to | surround | the | bones | in | that | part | of | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 目的 | 的 | 这 | 水 | 是 | 到 | 环绕 | 这 | 骨头 | 在 | 那 | 部分 | 的 | 这 |

['sʌbdʒɪkts]['skelɪt(ə)n][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['nuːtrɑːn]['mɑːdəreɪtər] [ɪ'kwɪvələnt] [tuː; tə][ðə; ði]['bɑːdi] ['tɪʃuː]

| subject's | skeleton | with | a | neutron | moderator | equivalent | to | the | body | tissue |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 主题的 | 骨骼 | 和 | 一个 | 中子 | 主持人 | 相等的 | 到 | 这 | 身体 | 组织 |

[sə'raʊndɪŋ] [ðə; ði][rest][ʌv; əv][hɪz; ɪz]['skelɪt(ə)n] .

| surrounding | the | rest | of | his | skeleton | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 周围 | 这 | 休息 | 的 | 他的 | 骨骼 | . |

水的作用是使受试者骨骼该部分的骨骼被中子慢化剂包围，其效果相当于包围其他骨骼的身体组织。

( [ə; eɪ]['nuːtrɑːn]['mɑːdəreɪtər] [sloʊz] [daʊn] [ðə; ði][ 'njuːtrɔnz ][ænd; ənd] [ðʌs] [meɪks] [ðem; ðəm] [mɔːr]

| ( | A | neutron | moderator | slows | down | the | neutrons | and | thus | makes | them | more |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 一个 | 中子 | 主持人 | 减速 | 向下 | 这 | 中子 | 和 | 因此 | 制作 | 他们 | 更多的 |

['laɪkli] [tuː; tə]['æktɪveɪt][ðə; ði]['kælsiəm][ɪn][ðə; ði][boʊnz] . )

| likely | to | activate | the | calcium | in | the | bones | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 可能 | 到 | 激活 | 这 | 钙 | 在 | 这 | 骨头 | . | ) |

（中子减速剂可以减慢中子的速度，从而使中子更容易激活骨骼中的钙。）

[ɑːn] [iːtʃ] [saɪd][ʌv; əv][ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt] ,

| On | each | side | of | the | patient | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 每个 | 边 | 的 | 这 | 病人 | , |

患者两侧，

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [tuː] ['plæstɪk] [kən'teɪnərz] ['pɜːrmənəntli] [fɪld] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][sə'luːʃ(ə)n] [kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ]

| there | are | two | plastic | containers | permanently | filled | with | a | solution | containing | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 二 | 塑料 | 容器 | 永久的 | 已填 | 和 | 一个 | 解决方案 | 包含 | 一个 |

[noʊn] ['kwɑːntəti][ʌv; əv]['kælsiəm] .

| known | quantity | of | calcium | . |
|---|---|---|---|---|
| 已知 | 数量 | 的 | 钙 | . |

有两个塑料容器，里面永久装满了含有已知量钙的溶液。

[ðiːz] [sɜːrv] [æz; əz]['stændərdz][fɔːr; fər][ðə; ði][ə'næləsɪs] .

| These | serve | as | standards | for | the | analysis | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 服务 | 作为 | 标准 | 为了 | 这 | 分析 | . |

这些作为分析的标准。

[ðə; ði] [biːm] [ʌv; əv][ 'njuːtrɔnz ][ɪz] [tɜːrnd] [ɑːn][fɔːr; fər] - [tuː; tə] - ['sekəndz; sɪ'kɑːndz] .

| The | beam | of | neutrons | is | turned | on | for | 35 | to | 40 | seconds | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 光束 | 的 | 中子 | 是 | 转向 | 在 | 为了 | - | 到 | - | 秒 | . |

中子束开启 35 至 40 秒。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ðen] [ˌɪntə'rʌptɪd] [waɪl] ['plætfɔːrm][ænd; ənd]['peɪʃ(ə)nt][ɑːr; ər][rəu'teitid] - [dɪ'griːz] .

| It | is | then | interrupted | while | platform | and | patient | are | rotated | 180 | degrees | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | 然后 | 中断 | 尽管 | 平台 | 和 | 病人 | 是 | 旋转 | - | 学位 | . |

然后，在平台和病人旋转 180 度的过程中，手术过程被中断。

[ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz] [ri'zjuːmd] [soʊ] [ðæt] [ə; eɪ]['juːnɪfɔːrm][doʊs][ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ] [bɔm'bɑːdz] [ðə; ði]

| The | irradiation | is | resumed | so | that | a | uniform | dose | of | neutrons | bombards | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 辐射 | 是 | 恢复 | 所以 | 那 | 一个 | 制服 | 剂量 | 的 | 中子 | 轰炸机 | 这 |

['peɪʃ(ə)nt][frʌm; frəm][bəuθ] [frʌnt] [ænd; ənd] [bæk] .

| patient | from | both | front | and | back | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 病人 | 从 | 两个都 | 正面 | 和 | 后退 | . |

继续进行辐射照射，使均匀剂量的中子从前后方向轰击患者。

['dʊrɪŋ] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [jʊr; jər]['peɪʃ(ə)nt][rə'siːvz, rɪ'siːvz, riː'siːvz][ə; eɪ][doʊs][ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]

| During | the | irradiation | your | patient | receives | a | dose | of | radiation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 期间 | 这 | 辐射 | 你的 | 病人 | 接收 | 一个 | 剂量 | 的 | 辐射 |

[ɪ'kwɪvələnt] [tuː; tə] [ə'prɑːksɪmətli] - ['ɔːrd(ə)neri] [tʃest] [eks] ['reɪz] [ænd; ənd][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði]['kælsiəm]

| equivalent | to | approximately | 10 | ordinary | chest | X | rays | and | one | of | the | calcium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 相等的 | 到 | 大约 | - | 普通的 | 胸部 | X | 射线 | 和 | 一 | 的 | 这 | 钙 |

['aɪsəˌtoʊps][ɪn][hɪz; ɪz] [boʊnz] ( ['kælsiəm] - - ) [ɪz]['æktɪveɪtɪd][tuː; tə]['kælsiəm] - - .

| isotopes | in | his | bones | ( | calcium | - | 48 | ) | is | activated | to | calcium | - | 49 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 同位素 | 在 | 他的 | 骨头 | ( | 钙 | - | - | ) | 是 | 活性 | 到 | 钙 | - | - | . |

在照射过程中，患者接受的辐射剂量相当于大约 10 次普通胸部 X 光照射，其骨骼中的一种钙同位素（钙-48）被激活为钙-49。

[ðə; ði]['lætər] [hæz; həz][ə; eɪ][hæf] - [laɪf][ʌv; əv]['oʊnli][eɪt] . [eɪt] ['mɪnɪts] [ænd; ənd][soʊ] [kaʊntɪŋ]

| The | latter | has | a | half | - | life | of | only | 8 | . | 8 | minutes | and | so | counting |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 后者 | 有 | 一个 | 一半 | - | 生活 | 的 | 仅有的 | 8 | . | 8 | 分钟 | 和 | 所以 | 计数 |

[mʌst; məst][bɪ'gɪn] [suːn] ['æftər][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] . -

| must | begin | soon | after | the | irradiation | . | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 必须 | 开始 | 很快 | 后 | 这 | 辐射 | . | - |

后者的半衰期仅为 8.8 分钟，因此必须在照射后立即开始计数。30

[ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt][ɪn][pə'zɪʃ(ə)n][fɔːr; fər] [hoʊl] ['bɑːdi] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [wɪð; wɪθ][ 'nju:trɔnz ]['dʒenəreɪtɪd][baɪ][æn; ən]

| A | patient | in | position | for | whole | body | irradiation | with | neutrons | generated | by | an |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 病人 | 在 | 位置 | 为了 | 所有的 | 身体 | 辐射 | 和 | 中子 | 生成的 | 经过 | 一个 |

[ək'seləreɪtər] .

| accelerator | . |
|---|---|
| 加速器 | . |

一名患者摆好姿势，准备接受加速器产生的中子进行全身照射。

[hɪz; ɪz][ɑːrmz][ænd; ənd][legz][ɑːr; ər] [sə'raʊndɪd] [baɪ]['pleksi^lɑːs] [kən'teɪnərz] [fɪld] [wɪð; wɪθ]['wɔːtər]

| His | arms | and | legs | are | surrounded | by | plexiglas | containers | filled | with | water |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他的 | 武器 | 和 | 腿 | 是 | 包围 | 经过 | Plexiglas | 容器 | 已填 | 和 | 水 |

[ænd; ənd][hɪz; ɪz] [hed] [ɪz] [ɪn'keɪst] [ɪn][ə; eɪ]['pleksi^lɑːs] ['helmɪt] .

| and | his | head | is | encased | in | a | plexiglas | helmet | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 他的 | 头 | 是 | 包裹 | 在 | 一个 | Plexiglas | 头盔 | . |

他的四肢被装满水的有机玻璃容器包围，头部则被有机玻璃头盔包裹。

[ɑːn] ['iːðər] [saɪd][ʌv; əv][hɪm; ɪm][ɑːr; ər] [kən'teɪnərz] , [wɪtʃ] [sɜːrv] [æz; əz]['stændərdz] ,

| On | either | side | of | him | are | containers | , | which | serve | as | standards | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 任何一个 | 边 | 的 | 他 | 是 | 容器 | , | 哪个 | 服务 | 作为 | 标准 | , |

他两侧是集装箱，用作标杆。

[fɪld] [wɪð; wɪθ][æn; ən] ['eɪkwiəs] [sə'luːʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ]['kælsiəm][sɔːlt] .

| filled | with | an | aqueous | solution | of | a | calcium | salt | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 已填 | 和 | 一个 | 水溶液 | 解决方案 | 的 | 一个 | 钙 | 盐 | . |

充满钙盐水溶液。

[ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt][ɪz] ['stændɪŋ] [ɑːn][ə; eɪ] ['tɜːrnteɪbl] [ðæt] [ɪz][rəu'teitid] - [dɪ'griːz] ['æftər][hæf][ðə; ði]

| The | patient | is | standing | on | a | turntable | that | is | rotated | 180 | degrees | after | half | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 病人 | 是 | 常设 | 在 | 一个 | 转盘 | 那 | 是 | 旋转 | - | 学位 | 后 | 一半 | 这 |

[ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz] [kəm'pliːtɪd] [soʊ] [ðæt] [ðə; ði][doʊs][ʌv; əv][ 'nju:trɔnz ][ɪz]['juːnɪfɔːrmli][dɪ'strɪbjuːtɪd][tuː; tə]

| irradiation | is | completed | so | that | the | dose | of | neutrons | is | uniformly | distributed | to |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 辐射 | 是 | 完全的 | 所以 | 那 | 这 | 剂量 | 的 | 中子 | 是 | 均匀地 | 分布式 | 到 |

[ðə; ði] [frʌnt] [ænd; ənd][ðə; ði] [bæk] [ʌv; əv][ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt] . -

| the | front | and | the | back | of | the | patient | . | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 正面 | 和 | 这 | 后退 | 的 | 这 | 病人 | . | - |

患者站在转盘上，完成一半照射后，转盘旋转180度，使中子剂量均匀分布在患者的前后两侧。31

[ə; eɪ]['peɪʃ(ə)nt][ɪn][pə'zɪʃ(ə)n][fɔːr; fər] [hoʊl] - ['bɑːdi] ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɑːmətri] .

| A | patient | in | position | for | whole | - | body | gamma | - | ray | spectrometry | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 病人 | 在 | 位置 | 为了 | 所有的 | - | 身体 | 伽马 | - | 射线 | 光谱分析 | . |

患者已摆好体位，准备进行全身伽马射线能谱分析。

[ðə; ði] [dɪ'tektəz] [ɑːr; ər] [ˌsɪntə'leɪʃən] ['krɪstl] [ðæt] [prə'duːs] ['pʌlsɪz] [ʌv; əv] [laɪt] [prə'pɔːrʃən(ə)l] [ɪn]

| The | detectors | are | scintillation | crystals | that | produce | pulses | of | light | proportional | in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 探测器 | 是 | 闪烁 | 晶体 | 那 | 生产 | 脉冲 | 的 | 光 | 比例 | 在 |

[ɪn'tensəti] [tuː; tə][ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði] ['gæmə] [reɪ] [əb'zɔːrbd] [ɪn][ðə; ði]['krɪst(ə)l] .

| intensity | to | the | energy | of | the | gamma | ray | absorbed | in | the | crystal | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 强度 | 到 | 这 | 活力 | 的 | 这 | 伽马 | 射线 | 吸收 | 在 | 这 | 水晶 | . |

这些探测器是闪烁晶体，产生的脉冲光强度与晶体吸收的伽马射线能量成正比。

[ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt][ɪz] [skænd] [frʌm; frəm] [hed] [tuː; tə] [fʊt] [ɪn] [ə'prɑːksɪmətli] 12½ ['mɪnɪts] [æt; ət][ə; eɪ]

| The | patient | is | scanned | from | head | to | foot | in | approximately | 12½ | minutes | at | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 病人 | 是 | 扫描 | 从 | 头 | 到 | 脚 | 在 | 大约 | 12½ | 分钟 | 在 | 一个 |

[reɪt] [ðæt] [ɪz] ['verid] [tuː; tə] ['kɑːmpenseɪt] [fɔːr; fər][ðə; ði]['grædʒuəl] [dɪ'keɪ] [ʌv; əv][ðə; ði]['kælsiəm] - -

| rate | that | is | varied | to | compensate | for | the | gradual | decay | of | the | calcium | - | 49 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 速度 | 那 | 是 | 多种多样 | 到 | 补偿 | 为了 | 这 | 逐渐地 | 衰变 | 的 | 这 | 钙 | - | - |

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ['dʊrɪŋ] [ðɪs] ['pɪriəd] .

| radioactivity | during | this | period | . |
|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 期间 | 这 | 时期 | . |

患者从头到脚接受扫描，大约需要 12.5 分钟，扫描速度会根据这段时间内钙-49 放射性的逐渐衰减而变化。

[nɪr] [ðə; ði] ['peɪʃənts] [hed] [ɑːr; ər] [tuː] ['kælsiəm]['stændərd] [sə'luːʃənz] [ɪn]['pleksi^lɑːs] [kən'teɪnərz] .

| Near | the | patient's | head | are | two | calcium | standard | solutions | in | plexiglas | containers | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 靠近 | 这 | 患者 | 头 | 是 | 二 | 钙 | 标准 | 解决方案 | 在 | Plexiglas | 容器 | . |

病人头部附近有两个装在有机玻璃容器中的钙标准溶液。

[ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt][laɪz] [daʊn] [ɪn][ə; eɪ] [pædɪd] [ə'luːmɪnəm; ə'luːmənəm][bɑːks][ænd; ənd] ,

| The | patient | lies | down | in | a | padded | aluminum | box | and | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 病人 | 谎言 | 向下 | 在 | 一个 | 带衬垫 | 铝 | 盒子 | 和 | , |

病人躺在一个铺着软垫的铝制盒子里，

['oʊnli][fɔːr] ['mɪnɪts] ['æftər][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ɪz] [kən'kluːdid] ,

| only | 4 | minutes | after | the | irradiation | is | concluded | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 仅有的 | 4 | 分钟 | 后 | 这 | 辐射 | 是 | 结束 | , |

照射结束后仅4分钟，

[ə; eɪ] [rɪŋ] [ʌv; əv][fɔːr] ['gæmə] - [reɪ] [ˌsɪntə'leɪʃən] [dɪ'tektəz] [ - ] [bɪ'gɪn] [tuː; tə] ['meʒər] [ðə; ði]

| a | ring | of | 4 | gamma | - | ray | scintillation | detectors | [ | 10 | ] | begin | to | measure | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 戒指 | 的 | 4 | 伽马 | - | 射线 | 闪烁 | 探测器 | [ | - | ] | 开始 | 到 | 措施 | 这 |

['gæmə] ['reɪz] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ][hɪz; ɪz]['bɑːdi] .

| gamma | rays | emitted | by | his | body | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 伽马 | 射线 | 发射 | 经过 | 他的 | 身体 | . |

一圈由 4 个伽马射线闪烁探测器[10]组成的环开始测量他身体发出的伽马射线。

[ðiːz] [dɪ'tektəz] , [wɪtʃ] [ɑːr; ər] [iːtʃ] [fɔːr] [ɪntʃɪz] [θɪk] [ænd; ənd] 9⅜ [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər] ,

| These | detectors | , | which | are | each | 4 | inches | thick | and | 9⅜ | inches | in | diameter | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 探测器 | , | 哪个 | 是 | 每个 | 4 | 英寸 | 厚的 | 和 | 9⅜ | 英寸 | 在 | 直径 | , |

这些探测器，每个厚 4 英寸，直径 9⅜ 英寸，

[pæs] ['oʊvər][hɪz; ɪz]['bɑːdi][frʌm; frəm] [hed] [tuː; tə] [fʊt] .

| pass | over | his | body | from | head | to | foot | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 经过 | 超过 | 他的 | 身体 | 从 | 头 | 到 | 脚 | . |

从头到脚扫过他的身体。

[ðɪs] [teɪks] 12½ ['mɪnɪts] [ænd; ənd] [sɪns] [ðə; ði]['kælsiəm] - - [ɪz] [dɪ'keɪɪŋ] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][hæf] - [laɪf]

| This | takes | 12½ | minutes | and | since | the | calcium | - | 49 | is | decaying | with | a | half | - | life |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 需要 | 12½ | 分钟 | 和 | 自从 | 这 | 钙 | - | - | 是 | 腐烂的 | 和 | 一个 | 一半 | - | 生活 |

[ʌv; əv][eɪt] . [eɪt] ['mɪnɪts] ,

| of | 8 | . | 8 | minutes | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 8 | . | 8 | 分钟 | , |

这需要12.5分钟，而钙-49的半衰期为8.8分钟，

[ðə; ði] [dɪ'tektəz] [ɑːr; ər] [meɪd] [tuː; tə][skæn][æt; ət][ə; eɪ]['grædʒuəli] [dɪ'kriːsɪŋ] [reɪt] [tuː; tə] ['kɑːmpenseɪt]

| the | detectors | are | made | to | scan | at | a | gradually | decreasing | rate | to | compensate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 探测器 | 是 | 制成 | 到 | 扫描 | 在 | 一个 | 逐步地 | 递减 | 速度 | 到 | 补偿 |

[fɔːr; fər][ðə; ði] [rɪ'djʊst] [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] later32

| for | the | reduced | radioactivity | during | the | later32 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 这 | 减少 | 放射性 | 期间 | 这 | later32 |

探测器被设计成以逐渐降低的速率进行扫描，以补偿后期放射性降低的情况。32

[pɑːrts][ʌv; əv][ðə; ði] [kaʊntɪŋ] ['pɪriəd] .

| parts | of | the | counting | period | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 部分 | 的 | 这 | 计数 | 时期 | . |

计数周期的组成部分。

[ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑːn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] [ʃoʊz] [ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [fɔːr; fər][ðə; ði]['peɪʃ(ə)nt] .

| The | figure | on | the | next | page | shows | the | gamma | - | ray | spectrum | for | the | patient | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数字 | 在 | 这 | 下一个 | 页 | 演出 | 这 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 为了 | 这 | 病人 | . |

下一页的图显示了该患者的伽马射线光谱。

['noʊtɪs] [ðə; ði] [piːk] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] [tuː; tə][æn; ən]['enərdʒi][ʌv; əv][θriː] . [wʌn] [mev] . [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz]

| Notice | the | peak | corresponding | to | an | energy | of | 3 | . | 1 | MeV | . | Because |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 注意 | 这 | 顶峰 | 相应的 | 到 | 一个 | 活力 | 的 | 3 | . | 1 | 兆伏 | . | 因为 |

[ðer; ðər][ɑːr; ər][smɔːl] [ˌkɑːntrə'bjuːʃənz][tuː; tə] [ðɪs] ['enərdʒi] [piːk] [frʌm; frəm] ['ʌðər] ['æktɪveɪtɪd] ['prɑːdʌkt]

| there | are | small | contributions | to | this | energy | peak | from | other | activated | products |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 小的 | 贡献 | 到 | 这 | 活力 | 顶峰 | 从 | 其他 | 活性 | 产品 |

[ɪn][ðə; ði]['bɑːdi] ,

| in | the | body | , |
|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 身体 | , |

注意对应于 3.1 MeV 能量的峰值。由于体内其他活化产物对该能量峰值也有少量贡献，

[rɪ'piːt] [kaʊnts] [ɑːr; ər]['teɪkən]['leɪtər] ( ['æftər][ðə; ði]['kælsiəm] - - [hæz; həz] [dɪ'keɪd] ) [soʊ] [ðæt] [ðiːz]

| repeat | counts | are | taken | later | ( | after | the | calcium | - | 49 | has | decayed | ) | so | that | these |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 重复 | 计数 | 是 | 已采取 | 之后 | ( | 后 | 这 | 钙 | - | - | 有 | 腐烂的 | ) | 所以 | 那 | 这些 |

[ˌkɑːntrə'bjuːʃənz][kæn; kən][biː; bi] ['meʒərd] [ænd; ənd][səb'træktɪd] .

| contributions | can | be | measured | and | subtracted | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 贡献 | 能 | 是 | 测量 | 和 | 减去 | . |

稍后（在钙-49衰变后）进行重复计数，以便测量和扣除这些贡献。

['twenti] ['mɪnɪts] ['æftər][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] ['pɪriəd] ,

| Twenty | minutes | after | the | irradiation | period | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 二十 | 分钟 | 后 | 这 | 辐射 | 时期 | , |

照射结束后二十分钟，

[ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði]['kælsiəm]['stændərdz][ɪz] ['meʒərd] [baɪ][ðə; ði] [seɪm] ['ɪnstrəmənt] .

| the | radioactivity | of | the | calcium | standards | is | measured | by | the | same | instrument | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 放射性 | 的 | 这 | 钙 | 标准 | 是 | 测量 | 经过 | 这 | 相同的 | 乐器 | . |

使用同一仪器测量钙标准品的放射性。

[ðə; ði]['reɪʃioʊ][ʌv; əv][ðə; ði] [kaʊnts] [frʌm; frəm][jʊr; jər] ['peɪʃənts] ['bɑ:di][tu:; tə] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði]

| The | ratio | of | the | counts | from | your | patient's | body | to | that | of | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 比率 | 的 | 这 | 计数 | 从 | 你的 | 患者 | 身体 | 到 | 那 | 的 | 这 |

['stændərdz][ɪz] - . - ;

| standards | is | 0 | . | 210 | ; |
|---|---|---|---|---|---|
| 标准 | 是 | - | . | - | ; |

患者体内计数与标准计数的比率为 0.210;

[ðɪs] [sə:vz] [æz; əz][æn; ən]['ɪndeks][ʌv; əv][ðə; ði]['kælsiəm]['kɑ:ntent][ʌv; əv][hɪz; ɪz]['bɑ:di][ɑ:n] [ðɪs] [deɪ] .

| this | serves | as | an | index | of | the | calcium | content | of | his | body | on | this | day | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 服务 | 作为 | 一个 | 指数 | 的 | 这 | 钙 | 内容 | 的 | 他的 | 身体 | 在 | 这 | 天 | . |

这可以作为他当天体内钙含量的指标。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ʌv; əv][ðə; ði] [ker] ['teɪkən][tu:; tə] [meɪk] [ðə; ði][ə'næləsɪs] [rɪ'pi:təbl] ,

| Because | of | the | care | taken | to | make | the | analysis | repeatable | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因为 | 的 | 这 | 关心 | 已采取 | 到 | 制作 | 这 | 分析 | 可重复 | , |

由于采取了谨慎措施以确保分析的可重复性，

[ðɪs] ['ɪndeks][ɪz]['prɑ:bəbli] ['ækjərət] [tu:; tə][ə'baʊt][wʌn][ɔ:r][ˌtu:'tu:] % .

| this | index | is | probably | accurate | to | about | 1 | or | 2 | % | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 指数 | 是 | 大概 | 准确的 | 到 | 关于 | 1 | 或者 | 2 | % | . |

该指数的准确度可能在 1% 到 2% 左右。

[jʊr; jər] ['peɪʃənts] [dɪ'zi:z] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [rɪ'zʌlts] [ɪn][ə; eɪ] [dɪ'kri:s] [ʌv; əv] [ə'prɑ:ksɪmətli] [θri:] % [ʌv; əv]

| Your | patient's | disease | usually | results | in | a | decrease | of | approximately | 3 | % | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你的 | 患者 | 疾病 | 通常 | 结果 | 在 | 一个 | 减少 | 的 | 大约 | 3 | % | 的 |

[ðə; ði]['kælsiəm][ɪn][hɪz; ɪz]['bɑ:di][pər] [jɪr] .

| the | calcium | in | his | body | per | year | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 钙 | 在 | 他的 | 身体 | 每 | 年 | . |

您的病人所患的疾病通常会导致其体内钙含量每年下降约 3%。

[ðʌs] , [baɪ] ['meɪkɪŋ] [ðə; ði] [seɪm] ['meʒərmənt] [ə; eɪ] [jɪr] [frʌm; frəm] [naʊ] ,

| Thus | , | by | making | the | same | measurement | a | year | from | now | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因此 | , | 经过 | 制作 | 这 | 相同的 | 测量 | 一个 | 年 | 从 | 现在 | , |

因此，一年后进行同样的测量，

[ju:; jʊ] [wɪl] [bi:; bi]['eɪb(ə)l][tu:; tə] [tel] [ɪf] [jʊr; jər] ['tri:tmənt] [ɪz][ə; eɪ] [sək'ses] [baɪ] [noʊtɪŋ] [ðæt] [ðə; ði]

| you | will | be | able | to | tell | if | your | treatment | is | a | success | by | noting | that | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 将要 | 是 | 有能力的 | 到 | 告诉 | 如果 | 你的 | 治疗 | 是 | 一个 | 成功 | 经过 | 注意到 | 那 | 这 |

['kælsiəm]['lev(ə)l][ɪn][jʊr; jər] ['peɪʃənts] [boʊnz][hæz; həz] [stɑ:pt] [dɪ'kri:sɪŋ] [æt; ət][ə; eɪ]['deɪndʒərəs] [reɪt]

| calcium | level | in | your | patient's | bones | has | stopped | decreasing | at | a | dangerous | rate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 钙 | 等级 | 在 | 你的 | 患者 | 骨头 | 有 | 停止 | 递减 | 在 | 一个 | 危险的 | 速度 |

.

:

.

你可以通过观察患者骨骼中的钙含量是否停止以危险的速度下降来判断治疗是否成功。

[ɪn][ə; eɪ]['plæstɪks][plænt]

| In | a | Plastics | Plant |
|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 塑料 | 植物 |

在一家塑料厂

[ðə; ði]['prɑ:bləm]

| The | Problem |
|---|---|
| 这 | 问题 |

问题

[ju:; jʊ][ɑ:r; ər][æn; ən][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['kemɪst] ['wɜ:rkɪŋ] [fɔ:r; fər][ə; eɪ] ['kʌmpəni] [ðæt] [meɪks] ['plæstɪk] .

| You | are | an | analytical | chemist | working | for | a | company | that | makes | plastic | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 分析 | 化学家 | 在职的 | 为了 | 一个 | 公司 | 那 | 制作 | 塑料 | . |

你是一名在塑料制造公司工作的分析化学家。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] - : - [ə; eɪ] . [em] .

| It | is | 11 | : | 30 | a | . | m | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | - | : | - | 一个 | . | 米 | . |

现在是上午11点30分

[ænd; ənd][juː; jʊ][hæv; həv] [bɪn] [kɔːld] [baɪ][ðə; ði][plænt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][sʌm; səm][ʌv; əv]

| and | you | have | been | called | by | the | plant | superintendent | because | some | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 你 | 有 | 到过 | 称为 | 经过 | 这 | 植物 | 校长 | 因为 | 一些 | 的 |

[ðə; ði]['plæstɪk] ['kʌmɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði][plænt][hæz; həz] [bɪn] ['ʃoʊɪŋ] [ə; eɪ] ['jeloʊɪʃ] - [braʊn]

| the | plastic | coming | from | the | plant | has | been | showing | a | yellowish | - | brown |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 塑料 | 未来 | 从 | 这 | 植物 | 有 | 到过 | 显示 | 一个 | 淡黄色 | - | 棕色的 |

[dɪsˌkʌlə'reɪʃn] .

| discoloration | . |
|---|---|
| 变色 | . |

工厂主管打电话给你，因为工厂生产的一些塑料出现了黄褐色变色。

[ðer; ðər] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]['oʊnli][ə; eɪ] [fjuː] ['pɑːsəb(ə)l] ['riːz(ə)nz] [fɔːr; fər][ˌaɪ 'tiː] ,

| There | seem | to | be | only | a | few | possible | reasons | for | it | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 似乎 | 到 | 是 | 仅有的 | 一个 | 很少 | 可能的 | 原因 | 为了 | 它 | , |

似乎只有几种可能的原因。

[bʌt; bət][noʊ] ['iːzi] [wei] [tuː; tə] [tel] [wɪtʃ] [wʌn][ɪz] [kə'rekt] .

| but | no | easy | way | to | tell | which | one | is | correct | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 不 | 简单的 | 方式 | 到 | 告诉 | 哪个 | 一 | 是 | 正确的 | . |

但没有简单的办法来判断哪个是正确的。

[wʌn] [ˌpɑːsə'bɪlətɪ][ɪz] [ðæt] [ə; eɪ] ['kɑːpər] [tæŋk] , [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['plæstɪk][ɪz] [prɪ'perd] ,

| One | possibility | is | that | a | copper | tank | , | in | which | the | plastic | is | prepared | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 可能性 | 是 | 那 | 一个 | 铜 | 坦克 | , | 在 | 哪个 | 这 | 塑料 | 是 | 准备 | , |

一种可能性是，用于制备塑料的铜槽

[ɪz] ['sʌmhaʊ] ['biːɪŋ] [ kə'rəudid ][baɪ] [ɪk'ses] ['æsɪd][ɪn][ðə; ði] [rɔː] [mə'tɪrɪəl] [ænd; ənd] ['mɪnɪt] ['kwɑːntətiz]

| is | somehow | being | corroded | by | excess | acid | in | the | raw | material | and | minute | quantities |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 不知何故 | 存在 | 腐蚀 | 经过 | 过量的 | 酸 | 在 | 这 | 生的 | 材料 | 和 | 分钟 | 数量 |

[ʌv; əv] [dɪ'zɑːlvd] ['kɑːpər] [ɑːr; ər] [dɪs'kʌlərɪŋ] [ðə; ði]['plæstɪk] .

| of | dissolved | copper | are | discoloring | the | plastic | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 溶解 | 铜 | 是 | 变色 | 这 | 塑料 | . |

原材料中过量的酸会腐蚀塑料，微量的溶解铜会使塑料变色。

[juː; jʊ][kʊd; kəd] [pruːv] [ðæt] [ðɪs] [ɪz][ðə; ði] [kɔːz] [ɪf] [juː; jʊ][kʊd; kəd][faɪnd] ['kɑːpər] [ɪn][ðə; ði]['plæstɪk] ,

| You | could | prove | that | this | is | the | cause | if | you | could | find | copper | in | the | plastic | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 可以 | 证明 | 那 | 这 | 是 | 这 | 原因 | 如果 | 你 | 可以 | 寻找 | 铜 | 在 | 这 | 塑料 | , |

如果你能在塑料中找到铜，就可以证明这就是原因。

[bʌt; bət][ðə; ði][plænt] [ˌsuːpərɪn'tendənt] ['wɒnts][ðə; ði] ['ænsər] [ɪ'miːdiətli] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ə; eɪ] [fjuː] ['aʊərz]

| but | the | plant | superintendent | wants | the | answer | immediately | because | a | few | hours |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 这 | 植物 | 校长 | 想要 | 这 | 回答 | 立即地 | 因为 | 一个 | 很少 | 小时 |

[dɪ'leɪ] [ɪn] [prə'dʌkʃn] [wɪl] ['dʒepərdaɪz][ə; eɪ]['væljuəb(ə)l]['kɑːntrækt] ,

| delay | in | production | will | jeopardize | a | valuable | contract | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 延迟 | 在 | 生产 | 将要 | 危害 | 一个 | 有价值的 | 合同 | , |

但工厂主管希望立即得到答复，因为生产延误几个小时就会危及一份重要的合同。

[ænd; ənd]['ɔːrd(ə)neri]['kemɪk(ə)l][ə'næləsɪs] [wʊd] [teɪk] ['sevrəl] ['aʊərz] .

| and | ordinary | chemical | analysis | would | take | several | hours | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 普通的 | 化学 | 分析 | 会 | 拿 | 一些 | 小时 | . |

普通的化学分析需要几个小时。

[haʊ] [kæn; kən][juː; jʊ] ['kwɪkli] [dɪ'tɜːrmɪn] [ɪf] [ðer; ðər][ɪz] ['kɑːpər] ['prez(ə)nt][ɪn][ðə; ði]['plæstɪk] ? -

| How | can | you | quickly | determine | if | there | is | copper | present | in | the | plastic | ? | 33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如何 | 能 | 你 | 迅速地 | 决定 | 如果 | 那里 | 是 | 铜 | 展示 | 在 | 这 | 塑料 | ? | - |

如何快速判断塑料中是否含有铜？33

[ə; eɪ]['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [əb'teɪnd] ['æftər]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ]

| A | portion | of | the | gamma | - | ray | spectrum | obtained | after | neutron | activation | of | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 部分 | 的 | 这 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 获得 | 后 | 中子 | 激活 | 的 | 一个 |

['hjuːmən]['bɑːdi] .

| human | body | . |
|---|---|---|
| 人类 | 身体 | . |

人体经中子活化后获得的伽马射线光谱的一部分。

[ðə; ði] ['eriə] [ɪn][ðə; ði][θriː] . - - [mev] [piːk] , [wɪtʃ] [ɪz] [ə'bʌv] [ðə; ði] ['bækgraʊnd] [duː] [tuː; tə]['soʊdiəm]

| The | area | in | the | 3 | . | 10 | - | MeV | peak | , | which | is | above | the | background | due | to | sodium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 区域 | 在 | 这 | 3 | . | - | - | 兆伏 | 顶峰 | , | 哪个 | 是 | 多于 | 这 | 背景 | 到期的 | 到 | 钠 |

[ænd; ənd] ['klɔːriːn] [æk'tɪvətiz] ,

| and | chlorine | activities | , |
|---|---|---|---|
| 和 | 氯 | 活动 | , |

3.10 MeV 峰值区域高于钠和氯活动引起的背景值，

[ɪz][ə; eɪ] ['meʒər] [ʌv; əv][ðə; ði]['kwɑːntəti][ʌv; əv]['kælsiəm][ɪn][ðə; ði]['bɑːdi][ʌv; əv][ðə; ði]['sʌbdʒekt] .

| is | a | measure | of | the | quantity | of | calcium | in | the | body | of | the | subject | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 一个 | 措施 | 的 | 这 | 数量 | 的 | 钙 | 在 | 这 | 身体 | 的 | 这 | 主题 | . |

是衡量受试者体内钙含量的指标。

[ə; eɪ][kəm'pjuːtər] [meɪ] [meɪk] [ðə; ði] ['nesəseri] [kə'rekʃnz] [duː] [tuː; tə][ðə; ði] ['bækgraʊnd] ( [wɪtʃ]

| A | computer | may | make | the | necessary | corrections | due | to | the | background | ( | which |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 电脑 | 可能 | 制作 | 这 | 必要的 | 更正 | 到期的 | 到 | 这 | 背景 | ( | 哪个 |

[rɪ'zʌlts] [frʌm; frəm] [ˌoʊvər'læpɪŋ] [ʌv; əv][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði] ['ʌðər] ['gæmə] - [reɪ] [piːks] ) . -

| results | from | overlapping | of | part | of | the | other | gamma | - | ray | peaks | ) | . | 34 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 结果 | 从 | 重叠 | 的 | 部分 | 的 | 这 | 其他 | 伽马 | - | 射线 | 高峰 | ) | . | - |

计算机可以对背景噪声（由其他伽马射线峰的部分重叠造成）进行必要的校正。34

[ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]

| The | Solution |
|---|---|
| 这 | 解决方案 |

解决方案

[wʌn] ['riːz(ə)n] [ðæt] ['ɔːrd(ə)neri][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθədz] [ɑːr; ər][soʊ] [sloʊ] , [ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,

| One | reason | that | ordinary | analytical | methods | are | so | slow | , | in | this | case | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 原因 | 那 | 普通的 | 分析 | 方法 | 是 | 所以 | 慢的 | , | 在 | 这 | 案件 | , |

在这种情况下，普通分析方法速度如此缓慢的原因之一是：

[ɪz][bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] ['kɑːpər] [juː; jʊ][ɑːr; ər] ['lʊkɪŋ] [fɔːr; fər][ɪz][soʊ] [smɔːl] [ðæt] [juː; jʊ]

| is | because | the | amount | of | copper | you | are | looking | for | is | so | small | that | you |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 因为 | 这 | 数量 | 的 | 铜 | 你 | 是 | 寻找 | 为了 | 是 | 所以 | 小的 | 那 | 你 |

[wʊd] [hæv; həv][tuː; tə] [dɪ'zɑːlv] [ə; eɪ][lɑːrdʒ] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]['plæstɪk][tuː; tə][get] [ɪ'nʌf] ['kɑːpər] [tuː; tə]

| would | have | to | dissolve | a | large | amount | of | plastic | to | get | enough | copper | to |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 会 | 有 | 到 | 溶解 | 一个 | 大的 | 数量 | 的 | 塑料 | 到 | 得到 | 足够的 | 铜 | 到 |

['meʒər] .

| measure | . |
|---|---|
| 措施 | . |

这是因为您要测量的铜含量非常少，您需要溶解大量的塑料才能获得足够的铜进行测量。

[juː; jʊ] [noʊ] [ðæt] ['nɪrli] [ɔːl][ðə; ði]['plæstɪk][ɪz]['kɑːrbən] , ['haɪdrədʒən] ,

| You | know | that | nearly | all | the | plastic | is | carbon | , | hydrogen | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 知道 | 那 | 几乎 | 全部 | 这 | 塑料 | 是 | 碳 | , | 氢 | , |

你知道几乎所有的塑料都是由碳、氢组成的吗？

[ænd; ənd]['ɑːksɪdʒən][ænd; ənd] [ðæt] [nʌn] [ʌv; əv] [ðiːz] ['elɪmənts; 'eləmənts][ɑːr; ər] ['iːzəli] [meɪd]

| and | oxygen | and | that | none | of | these | elements | are | easily | made |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 氧 | 和 | 那 | 没有任何 | 的 | 这些 | 元素 | 是 | 容易地 | 制成 |

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] [wen] [ðeɪ] [ɑːr; ər] [bɔm'bɑːdid] [wɪð; wɪθ] [loʊ] - ['enərdʒi][ 'njuːtrɔnz ] .

| radioactive | when | they | are | bombarded | with | low | - | energy | neutrons | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 什么时候 | 他们 | 是 | 轰炸 | 和 | 低的 | - | 活力 | 中子 | . |

氧，以及这些元素在受到低能中子轰击时都不容易产生放射性。

[juː; jʊ] [lʊk] [ɪn][ə; eɪ] ['teɪbl] [tuː; tə] [siː] [ɪf] ['kɑːpər] [ɪz] ['iːzəli] ['æktɪveɪtɪd] .

| You | look | in | a | table | to | see | if | copper | is | easily | activated | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 看 | 在 | 一个 | 桌子 | 到 | 看 | 如果 | 铜 | 是 | 容易地 | 活性 | . |

查阅表格，看看铜是否容易被激活。

[juː; jʊ][faɪnd] [ðæt] [ðer; ðər][ɑːr; ər] [tuː] ['steɪb(ə)l]['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv] ['kɑːpər] ['hævɪŋ] [ə'tɑːmɪk] [weɪts] [ʌv; əv]

| You | find | that | there | are | two | stable | isotopes | of | copper | having | atomic | weights | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 寻找 | 那 | 那里 | 是 | 二 | 稳定的 | 同位素 | 的 | 铜 | 拥有 | 原子 | 重量 | 的 |

- [ænd; ənd] - .

| 63 | and | 65 | . |
|---|---|---|---|
| - | 和 | - | . |

你发现铜有两种稳定的同位素，它们的原子量分别为 63 和 65。

[iːtʃ] [ʌv; əv] [ðiːz] [ɪz] ['iːzəli] ['æktɪveɪtɪd] , ['gɪvɪŋ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] , ['kɑːpər] - - [ænd; ənd]

| Each | of | these | is | easily | activated | , | giving | radioactive | isotopes | , | copper | - | 64 | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 每个 | 的 | 这些 | 是 | 容易地 | 活性 | , | 给予 | 放射性 | 同位素 | , | 铜 | - | - | 和 |

['kɑːpər] - - .

| copper | - | 66 | . |
|---|---|---|---|
| 铜 | - | - | . |

这些物质都很容易被激活，从而产生放射性同位素铜-64和铜-66。

[ðə; ði] ['lætər] [hæz; həz][ə; eɪ][hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ə'baʊt][faɪv] ['mɪnɪts] [ænd; ənd] [i'mɪts] ['gæmə] ['reɪz]

| The | latter | has | a | half | - | life | of | about | 5 | minutes | and | emits | gamma | rays |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 后者 | 有 | 一个 | 一半 | - | 生活 | 的 | 关于 | 5 | 分钟 | 和 | 发出 | 伽马 | 射线 |

[wɪð; wɪθ] ['enədʒiz] [ʌv; əv][wʌn] . - [mev] ,

| with | energies | of | 1 | . | 039 | MeV | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 能量 | 的 | 1 | . | - | 兆伏 | , |

后者的半衰期约为5分钟，并释放能量为1.039 MeV的伽马射线。

[wɪtʃ] [ɑːr; ər] ['iːzi] [tuː; tə] ['meʒər] .

| which | are | easy | to | measure | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 是 | 简单的 | 到 | 措施 | . |

这些都很容易测量。

[ɪn][ðə; ði] ['riːsɜːrtʃ] ['bɪldɪŋ] [nekst] [dɔːr] ,

| In | the | research | building | next | door | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 研究 | 建筑 | 下一个 | 门 | , |

隔壁的研究楼里，

[ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ] [smɔːl] [riˈæktər] [ðæt] [kæn; kən] [ɪ'reɪdieɪt] [ɪn'kæpsjuleɪtɪd] ['sæmpəlz][wɪð; wɪθ] [loʊ] -

| there | is | a | small | reactor | that | can | irradiate | encapsulated | samples | with | low | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一个 | 小的 | 反应堆 | 那 | 能 | 照射 | 封装 | 样品 | 和 | 低的 | - |

['enərdʒi][ 'njuːtrɔnz ][æt; ət][ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['mɪljən] ['mɪljən] [ 'njuːtrɔnz ][pər] [skwer] ['sentɪmiːtər]

| energy | neutrons | at | the | rate | of | a | million | million | neutrons | per | square | centimeter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 活力 | 中子 | 在 | 这 | 速度 | 的 | 一个 | 百万 | 百万 | 中子 | 每 | 正方形 | 厘米 |

[pər] ['sekənd] ( - [ 'njuːtrɔnz ] / $cm^2$ / [sek] ) .

| per | second | ( | $10^{12}$ | neutrons | / | $cm^2$ | / | sec | ) | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 每 | 第二 | ( | - | 中子 | / | $cm^2$ | / | 秒 | ) | . |

有一个小型反应堆，可以以每秒每平方厘米一百万个中子（$10^{12}$ 个中子/$cm^2$/秒）的速率，用低能中子照射封装的样品。

[juː; jʊ]['kælkjuleɪt] [ðæt] [ɪf] [juː; jʊ] [ɪ'reɪdieɪt] ['oʊnli][wʌn] [tenθ] [ʌv; əv][ə; eɪ][græm][ʌv; əv][ðə; ði]['plæstɪk]

| You | calculate | that | if | you | irradiate | only | one | tenth | of | a | gram | of | the | plastic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 计算 | 那 | 如果 | 你 | 照射 | 仅有的 | 一 | 第十 | 的 | 一个 | 克 | 的 | 这 | 塑料 |

[fɔːr; fər] - ['mɪnɪts] ,

| for | 10 | minutes | , |
|---|---|---|---|
| 为了 | - | 分钟 | , |

你计算得出，如果将十分之一克塑料照射 10 分钟，

[ænd; ənd] [ɪf] [ðə; ði]['plæstɪk] [kən'teɪnz] ['oʊnli][wʌn][pɑːrt][ʌv; əv] ['kɑːpər] [ɪn][wʌn] ['mɪljən] [pɑːrts][ʌv; əv]

| and | if | the | plastic | contains | only | one | part | of | copper | in | one | million | parts | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 如果 | 这 | 塑料 | 包含 | 仅有的 | 一 | 部分 | 的 | 铜 | 在 | 一 | 百万 | 部分 | 的 |

['plæstɪk] ,

| plastic | , |
|---|---|
| 塑料 | , |

如果塑料中每百万分之一只含有一份铜，

[ðen] [æt; ət][ðə; ði][end][ʌv; əv][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['kɑːpər] [fɔːrmd] [wɪl] [biː; bi]

| then | at | the | end | of | the | irradiation | the | radioactive | copper | formed | will | be |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然后 | 在 | 这 | 结尾 | 的 | 这 | 辐射 | 这 | 放射性 | 铜 | 形成 | 将要 | 是 |

[i'mɪtɪŋ] ['oʊvər] - ['gæmə] ['reɪz] [pər] ['sekənd] .

| emitting | over | 400 | gamma | rays | per | second | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 发射 | 超过 | - | 伽马 | 射线 | 每 | 第二 | . |

辐照结束后，形成的放射性铜每秒将释放超过 400 个伽马射线。

[ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ] [nuː'mætɪk] [tuːb] [ðæt] [kæn; kən] [rɪ'muːv] [ðə; ði][ɪ'reɪdiːˌeɪtɪd]['sæmp(ə)l][ɪn] -

| There | is | a | pneumatic | tube | that | can | remove | the | irradiated | sample | in | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 一个 | 气动 | 管子 | 那 | 能 | 消除 | 这 | 辐照 | 样本 | 在 | - |

['sekəndz; sɪ'kɑːndz] ,

| seconds | , |
|---|---|
| 秒 | , |

有一个气动管道可以在20秒内取出辐照后的样品。

[ænd; ənd][juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [teɪk] ['oʊnli][ə; eɪ] ['mɪnɪt] [ɔːr] [tuː] [tuː; tə] [rɪ'muːv] [ðə; ði]

| and | you | decide | that | it | will | take | only | a | minute | or | two | to | remove | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 你 | 决定 | 那 | 它 | 将要 | 拿 | 仅有的 | 一个 | 分钟 | 或者 | 二 | 到 | 消除 | 这 |

['sæmp(ə)l][frʌm; frəm][ɪts]['kæps(ə)l][ænd; ənd][get][ˌaɪ 'tiː]['ɪntuː][ə; eɪ] ['gæmə] - [reɪ] ['kaʊntər] ['loʊkeɪtɪd]

| sample | from | its | capsule | and | get | it | into | a | gamma | - | ray | counter | located |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 从 | 它是 | 胶囊 | 和 | 得到 | 它 | 进入 | 一个 | 伽马 | - | 射线 | 柜台 | 位于 |

[ˌnɪr'baɪ] .

| nearby | . |
|---|---|
| 附近 | . |

于是你决定，只需一两分钟就能将样品从胶囊中取出，放入附近的伽马射线计数器中。

[ðə; ði] ['kaʊntər] [ɪz][ə; eɪ] [ˌsɪntə'leɪʃən] ['kaʊntər] [ðæt] [ɪz] [kə'nektɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] [pʌls] - [haɪt]

| The | counter | is | a | scintillation | counter | that | is | connected | to | a | pulse | - | height |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 柜台 | 是 | 一个 | 闪烁 | 柜台 | 那 | 是 | 连接 | 到 | 一个 | 脉冲 | - | 高度 |

['ænəˌlaɪzər] .

| analyzer | . |
|---|---|
| 分析器 | . |

该计数器是闪烁计数器，连接到脉冲幅度分析器。

[ɪf] [juː; jʊ] [kaʊnt] [fɔːr; fər]['oʊnli] - ['mɪnɪts] [juː; jʊ] [wɪl] [dɪ'tekt] [ə'baʊt] - ['gæmə] ['reɪz] [ʌv; əv][ðə; ði]

| If | you | count | for | only | 10 | minutes | you | will | detect | about | 1000 | gamma | rays | of | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 如果 | 你 | 数数 | 为了 | 仅有的 | - | 分钟 | 你 | 将要 | 探测 | 关于 | - | 伽马 | 射线 | 的 | 这 |

[raɪt] ['enərdʒi] ( [ə'laʊɪŋ] [fɔːr; fər][ðə; ði] [ˌɪnɪ'fɪʃənsɪz] [ʌv; əv][ðə; ði] [dɪ'tektər] ['sɪstəm] ) .

| right | energy | ( | allowing | for | the | inefficiencies | of | the | detector | system | ) | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 正确的 | 活力 | ( | 允许 | 为了 | 这 | 效率低下 | 的 | 这 | 探测器 | 系统 | ) | . |

如果只计数 10 分钟，你将探测到大约 1000 个能量合适的伽马射线（考虑到探测器系统的效率低下）。

[ðɪs] [saʊndz] [laɪk] it35

| This | sounds | like | it35 |
|---|---|---|---|
| 这 | 声音 | 喜欢 | it35 |

听起来像35

[ʃʊd; ʃəd][duː][ðə; ði][dʒɑːb] .

| should | do | the | job | . |
|---|---|---|---|---|
| 应该 | 做 | 这 | 工作 | . |

应该能胜任。

[bʌt; bət] [dʌz] [ðə; ði] [gʊd] ['plæstɪk] [kən'teɪn] ['kɑːpər] [tuː] ?

| But | does | the | good | plastic | contain | copper | too | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 做 | 这 | 好的 | 塑料 | 包含 | 铜 | 也 | ? |

但是优质塑料也含有铜吗?

[ænd; ənd] [haʊ] [mʌtʃ] [dʌz] [ˌaɪ 'tiː] [teɪk] [tuː; tə] [prə'duːs] [ðə; ði] [dɪsˌkʌlə'reɪʃn] ?

| And | how | much | does | it | take | to | produce | the | discoloration | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 如何 | 很多 | 做 | 它 | 拿 | 到 | 生产 | 这 | 变色 | ? |

产生这种变色现象需要多少剂量?

[juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [tuː; tə] [juːz] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [ænd; ənd] [tuː; tə] ['ænəlaɪz] ['sæmpəlz] [ʌv; əv] ['fɔːlti] ['plæstɪk] ,

| You | decide | to | use | neutron | activation | analysis | and | to | analyze | samples | of | faulty | plastic | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 决定 | 到 | 使用 | 中子 | 激活 | 分析 | 和 | 到 | 分析 | 样品 | 的 | 故障 | 塑料 | , |

你决定采用中子活化分析法来分析有缺陷的塑料样品。

['nɔːrm(ə)l] ['plæstɪk] , [ænd; ənd] [ə; eɪ] [smɔːl] [piːs] [ʌv; əv] ['kɑːpər] [fɔɪl] ,

| normal | plastic | , | and | a | small | piece | of | copper | foil | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 普通的 | 塑料 | , | 和 | 一个 | 小的 | 片 | 的 | 铜 | 挫败 | , |

普通塑料片和一小块铜箔,

[wɪtʃ] [juː; jʊ] [hæv; həv] [weid] [ænd; ənd] [siːld] [ɪn] [ə; eɪ] [smɔːl] [ˌpɑːli'eθəliːn] [bæg] [æz; əz] [ə; eɪ] ['stændərd] .

| which | you | have | weighed | and | sealed | in | a | small | polyethylene | bag | as | a | standard | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 你 | 有 | 称重 | 和 | 密封 | 在 | 一个 | 小的 | 聚乙烯 | 包 | 作为 | 一个 | 标准 | . |

按照标准，您已将其称重并密封在一个小聚乙烯袋中。

[jʊr; jər] [rɪ'zʌlts] [ɑːr; ər] [ʃoʊn] [ɪn] [ðə; ði] ['teɪbl] [bɪ'loʊ] .

| Your | results | are | shown | in | the | table | below | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你的 | 结果 | 是 | 所示 | 在 | 这 | 桌子 | 以下 | . |

您的结果如下表所示。

['sæmp(ə)l] [kaʊnts] [ɪn] - ['mɪnɪts] [ - ]

| Sample | Counts | in | 10 | minutes | [ | 11 | ] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 计数 | 在 | - | 分钟 | [ | - | ] |

10 分钟内样本计数[11]

- . [wʌn] ['græmz] ['fɔːlti] ['plæstɪk] - , -

| 0 | . | 1 | grams | faulty | plastic | 100 | , | 000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | . | 1 | 克 | 故障 | 塑料 | - | , | - |

0.1克有缺陷的塑料 100,000

- . [wʌn] ['græmz] [gʊd] ['plæstɪk] [wʌn] , -

| 0 | . | 1 | grams | good | plastic | 1 | , | 000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | . | 1 | 克 | 好的 | 塑料 | 1 | , | - |

0.1克优质塑料 1,000

- . [wʌn] ['mɪlɪˌgræmz] [ʌv; əv] [pjʊr] ['kɑːpər] [wʌn] , - , -

| 0 | . | 1 | milligrams | of | pure | copper | 1 | , | 000 | , | 000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | . | 1 | 毫克 | 的 | 纯的 | 铜 | 1 | , | - | , | - |

0.1毫克纯铜 1,000,000

[ˌaɪ 'tiː] [wɜːrkt] !

| It | worked | ! |
|---|---|---|
| 它 | 工作 | ! |

成功了!

[ðə; ði] ['fɔ:lti] ['plæstɪk] [kən'teɪnz] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['kɑ:pər] [æz; əz] [ðə; ði] [gʊd] ['plæstɪk] ,

| The | faulty | plastic | contains | 100 | times | as | much | copper | as | the | good | plastic | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 故障 | 塑料 | 包含 | - | 时代 | 作为 | 很多 | 铜 | 作为 | 这 | 好的 | 塑料 | , |

这种劣质塑料的铜含量是优质塑料的100倍。

[spə'sɪfɪkli] - [pɑ:rts] [pər] ['mɪljən] .

| specifically | 100 | parts | per | million | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 具体来说 | - | 部分 | 每 | 百万 | . |

具体来说是百万分之100。

( [ɪf] - . [wʌn] ['mɪlɪˌgræmz] [ʌv; əv] [pjʊr] ['kɑ:pər] [geɪv] [wʌn] , - , - [kaʊnts] ,

| ( | If | 0 | . | 1 | milligrams | of | pure | copper | gave | 1 | , | 000 | , | 000 | counts | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( 如果 | - | . | 1 | 毫克 | 的 | 纯的 | 铜 | 给予 | 1 | , | - | , | - | 计数 | , | |

（如果0.1毫克纯铜产生100万次计数，

[ðen] [ðə; ði] - . [wʌn] ['græmz] [ʌv; əv] ['fɔ:lti] ['plæstɪk] [kən'teɪnz] ( - , - / [wʌn] , - ,

| then | the | 0 | . | 1 | grams | of | faulty | plastic | contains | ( | 100 | , | 000 | / | 1 | , | 000 | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然后 | 这 | - | . | 1 | 克 | 的 | 故障 | 塑料 | 包含 | ( | - | , | - | / | 1 | , | - | , |

那么，这0.1克有缺陷的塑料含有（100,000/1,000,

- ) · - . [wʌn] ['mɪlɪˌgræmz] [ɔ:r] - . - ['mɪlɪˌgræmz] [ʌv; əv] ['kɑ:pər] .

| 000 | ) | · | 0 | . | 1 | milligrams | or | 0 | . | 01 | milligrams | of | copper | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | ) | · | - | . | 1 | 毫克 | 或者 | - | . | - | 毫克 | 的 | 铜 | . |

000) · 0.1 毫克或 0.01 毫克铜。

[ðɪs] [ɪz] [wʌn] [ten] ['θaʊznθ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [weɪt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['plæstɪk] [ɔ:r] - . - % [ɔ:r] - ['pi'pi'ɛm] .

| This | is | one | ten | thousandth | of | the | weight | of | the | plastic | or | 0 | . | 01 | % | or | 100 | ppm | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 是 | 一 | 十 | 千分之一 | 的 | 这 | 重量 | 的 | 这 | 塑料 | 或者 | - | . | - | % | 或者 | - | 每百万 | . |

)

| ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

)

这是塑料重量的万分之一，即0.01%或100ppm。）

[ju:; jʊ] ['ri:leɪ] [ðə; ði] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [tu:; tə] [ðə; ði] [plænt] [ˌsu:pərɪn'tendənt] ['ɔ:lmoʊst] [bɪ'fɔ:r] [hi:; hi] ['fɪnɪʃɪz]

| You | relay | the | information | to | the | plant | superintendent | almost | before | he | finishes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 中继 | 这 | 信息 | 到 | 这 | 植物 | 校长 | 几乎 | 前 | 他 | 完成 |

[hɪz; ɪz] [lʌntʃ] .

| his | lunch | . |
|---|---|---|
| 他的 | 午餐 | . |

你几乎在工厂主管吃完午饭之前就把信息传达给了他。

[hi:; hi] [naʊ] [noʊz] [wʌt] [tu:; tə] [du:] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['kraɪsɪs] [ɪz] ['oʊvər] .

| He | now | knows | what | to | do | and | the | crisis | is | over | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 现在 | 知道 | 什么 | 到 | 做 | 和 | 这 | 危机 | 是 | 超过 | . |

他现在知道该怎么做了，危机已经过去了。

[ɪn] [ə; eɪ] [mju'zi:əm]

| In | a | Museum |
|---|---|---|
| 在 | 一个 | 博物馆 |

在博物馆

[ðə; ði] ['prɑ:bləm]

| The | Problem |
|---|---|
| 这 | 问题 |

问题

[ju:; jʊ] [ɑ:r; ər] [ə; eɪ] ['kjʊreɪtər] ['wɜ:rkɪŋ] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] ['eɪnʃənt] [kɔɪn] [kə'lekʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [lɑ:rdʒ]

| You | are | a | curator | working | with | the | ancient | coin | collection | of | a | large |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 一个 | 馆长 | 在职的 | 和 | 这 | 古老的 | 硬币 | 收藏 | 的 | 一个 | 大的 |

[mju'zi:əm] .

| museum | . |
|---|---|
| 博物馆 | . |

您是一家大型博物馆的古代钱币藏品管理员。

[ə; eɪ]['doʊnər][hæz; həz][dʒʌst]['gɪv(ə)n] the36

| A | donor | has | just | given | the36 |
|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 捐赠者 | 有 | 只是 | 给定 | the36 |

一位捐赠者刚刚捐献了36

[mju'ziːəm][ə; eɪ] [gruːp] [ʌv; əv] - [goʊld][kɔɪnz] [prɪ'zuːməbli] [ə'baʊt] - ['jɪrz] [oʊld] .

| museum | a | group | of | 50 | gold | coins | presumably | about | 1500 | years | old | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 博物馆 | 一个 | 团体 | 的 | - | 金子 | 硬币 | 想必 | 关于 | - | 年 | 老的 | . |

博物馆收藏了一组约 50 枚金币，据推测已有约 1500 年的历史。

['æftər] [mʌnθs] [ʌv; əv]['kerf(ə)l] ['stʌdi] ,

| After | months | of | careful | study | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 后 | 几个月 | 的 | 小心 | 学习 | , |

经过数月的仔细研究，

[juː; jʊ][hæv; həv]['sætɪsfaɪd] [jɔːr'self] [ðæt] [moʊst][ʌv; əv] [ðoʊz] [kɔɪnz][ɑːr; ər]['dʒenjuɪn] ['spesɪmənz] [ʌv; əv]

| you | have | satisfied | yourself | that | most | of | those | coins | are | genuine | specimens | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 有 | 使满意 | 你自己 | 那 | 最多 | 的 | 那些 | 硬币 | 是 | 真的 | 标本 | 的 |

[ðæt] ['pɪriəd] .

| that | period | . |
|---|---|---|
| 那 | 时期 | . |

你已经确认这些硬币大部分都是那个时期的真品。

[dʒʌdʒɪŋ] [frʌm; frəm][jʊr; jər] [ɪk'spɪrɪəns] , [juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [ðæt] [ə; eɪ] [smɔːl] [gruːp] [ʌv; əv][faɪv][ɑːr; ər]

| Judging | from | your | experience | , | you | decide | that | a | small | group | of | five | are |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 评判 | 从 | 你的 | 经验 | , | 你 | 决定 | 那 | 一个 | 小的 | 团体 | 的 | 五 | 是 |

['defɪnət] ['fɔːdʒəriz] .

| definite | forgeries | . |
|---|---|---|
| 定 | 伪造品 | . |

根据你的经验，你认定这五个人组成的小组肯定是伪造的。

[haʊ'evər] , [ðer; ðər][ɑːr; ər] [θriː] ['ʌðər] [ðæt] [juː; jʊ] [sə'spekt] [ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ] [feɪks] , [bʌt; bət][juː; jʊ]

| However | , | there | are | three | others | that | you | suspect | are | also | fakes | , | but | you |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然而 | , | 那里 | 是 | 三 | 其他的 | 那 | 你 | 怀疑 | 是 | 还 | 假货 | , | 但 | 你 |

[ɑːr; ər][nɑːt][kwaɪt]['sɜːrt(ə)n] .

| are | not | quite | certain | . |
|---|---|---|---|---|
| 是 | 不是 | 相当 | 肯定 | . |

但是，还有三件你怀疑也是假的，但你不太确定。

[juː; jʊ] [noʊ] [ðæt] [bəuθ]['dʒenjuɪn] [ 'mintə ] [ænd; ənd]['fɔːrdʒər]['ɔːf(ə)n] [traɪd] [tuː; tə] [seɪv] ['mʌni] [baɪ]

| You | know | that | both | genuine | minters | and | forgers | often | tried | to | save | money | by |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 知道 | 那 | 两个都 | 真的 | 铸币厂 | 和 | 伪造者 | 经常 | 尝试 | 到 | 节省 | 钱 | 经过 |

[daɪ'luːtɪŋ][ðer; ðər][goʊld][wɪð; wɪθ] [les] [ɪk'spensɪv] ['metlz] [sʌtʃ] [æz; əz]['sɪlvər][ænd; ənd]['kɑːpər] .

| diluting | their | gold | with | less | expensive | metals | such | as | silver | and | copper | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 稀释 | 他们的 | 金子 | 和 | 较少的 | 昂贵的 | 金属 | 这样的 | 作为 | 银 | 和 | 铜 | . |

你知道，无论是真正的铸币者还是造假者，都经常试图通过掺入价格较低的金属（如白银和铜）来稀释黄金，从而节省成本。

[sɪns] [ðə; ðɪ] ['tʃænsɪz] [ɑːr; ər][slɪm] [ðæt] [ðə; ðɪ] [-] ['prɑːdʌkt][hæz; həz][ðə; ðɪ] [seɪm] [ˌkɑːns(ə)n'treɪʃ(ə)n]

| Since | the | chances | are | slim | that | the | forger's | product | has | the | same | concentration |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自从 | 这 | 机会 | 是 | 苗条的 | 那 | 这 | 伪造者的 | 产品 | 有 | 这 | 相同的 | 专注 |

[ʌv; əv][goʊld] ,

| of | gold | , |
|---|---|---|
| 的 | 金子 | , |

由于伪造品与真品具有相同黄金浓度的可能性很小，

['sɪlvər] , [ænd; ənd] ['kɑːpər] [æz; əz][ðə; ðɪ]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] ,

| silver | , | and | copper | as | the | genuine | coins | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银 | , | 和 | 铜 | 作为 | 这 | 真的 | 硬币 | , |

银和铜是真正的硬币。

[juː; jʊ] ['riːəlaɪz] [ðæt] [ə; eɪ] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [wʊd] [help] [juː; jʊ] [dɪ'saɪd] [ɪf] [ðə; ði] ['daʊtf(ə)l] ['piːsɪz]

| **you** | **realize** | **that** | **a** | **chemical** | **analysis** | **would** | **help** | **you** | **decide** | **if** | **the** | **doubtful** | **pieces** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 意识到 | 那 | 一个 | 化学 | 分析 | 会 | 帮助 | 你 | 决定 | 如果 | 这 | 疑 | 件 |

[wɜːr; wər] ['riːəl] [ɔːr] [feɪk] .

| **were** | **real** | **or** | **fake** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 是 | 真实的 | 或者 | 伪造的 | . |

你意识到化学分析可以帮助你判断可疑物品是真品还是赝品。

[æn; ən] ['ækjərət] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [wʊd] [rɪ'kwaɪər] [ə; eɪ] ['sæmp(ə)l] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [saɪz] [ðæt] [ðə; ði] [kɔɪn]

| **An** | **accurate** | **chemical** | **analysis** | **would** | **require** | **a** | **sample** | **of** | **such** | **size** | **that** | **the** | **coin** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 准确的 | 化学 | 分析 | 会 | 要求 | 一个 | 样本 | 的 | 这样的 | 尺寸 | 那 | 这 | 硬币 |

[wʊd] [biː; bi] ['ruːɪnd] [æz; əz] [ə; eɪ] [mju'ziːəm] ['spesɪmən] .

| **would** | **be** | **ruined** | **as** | **a** | **museum** | **specimen** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 会 | 是 | 毁坏 | 作为 | 一个 | 博物馆 | 标本 | . |

进行精确的化学分析需要非常大的样本，这样一来，这枚硬币作为博物馆标本就毁了。

[juː; jʊ] [niːd] [æn; ən] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθəd] [ðæt] [kæn; kən] [biː; bi] [ə'plaɪd] [tuː; tə] [æn; ən] [ˌɪnfɪnɪ'tesɪm(ə)l]

| **You** | **need** | **an** | **analytical** | **method** | **that** | **can** | **be** | **applied** | **to** | **an** | **infinitesimal** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 需要 | 一个 | 分析 | 方法 | 那 | 能 | 是 | 应用 | 到 | 一个 | 无穷小 |

['sæmp(ə)l] .

| **sample** | **.** |
|---|---|
| 样本 | . |

你需要一种可以应用于无穷小样本的分析方法。

[ðə; ði] [sə'luːʃ(ə)n]

| **The** | **Solution** |
|---|---|
| 这 | 解决方案 |

解决方案

[juː; jʊ] [ɑːr; ər] [nɑːt] [ə; eɪ] ['saɪəntɪst] [bʌt; bət] [juːv] [hɜːrd] [ə'baʊt] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

| **You** | **are** | **not** | **a** | **scientist** | **but** | **you've** | **heard** | **about** | **neutron** | **activation** | **analysis** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 是 | 不是 | 一个 | 科学家 | 但 | 你已经 | 听到 | 关于 | 中子 | 激活 | 分析 | . |

你虽然不是科学家，但你听说过中子活化分析。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

# 原子指纹：中子活化分(The Atomic Fingerprint Neutron Activation )


['ðerfɔ:r] , [ju:; jʊ]['kɑ:ntækt][ə; eɪ] [-'kemist] [æt; ət][ə; eɪ]['loʊk(ə)l][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti] [hu:] [ɪz][æn; ən]

| **Therefore** | **,** | **you** | **contact** | **a** | **radiochemist** | **at** | **a** | **local** | **university** | **who** | **is** | **an** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 所以 | , | 你 | 接触 | 一个 | 放射化学家 | 在 | 一个 | 当地的 | 大学 | WHO | 是 | 一个 |

['ekspɜ:rt][ɪn] [ðɪs] [fi:ld] .

| **expert** | **in** | **this** | **field** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 专家 | 在 | 这 | 场地 | . |

因此，您可以联系当地大学一位放射化学专家。

[hi:; hi] [di'saidz] [tu:; tə][ju:z][ə; eɪ] ['sæmplɪŋ] [tek'ni:k] [dɪ'veləpt] [baɪ]['saɪəntɪsts][æt; ət] [bruk'heivən]

| **He** | **decides** | **to** | **use** | **a** | **sampling** | **technique** | **developed** | **by** | **scientists** | **at** | **Brookhaven** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 决定 | 到 | 使用 | 一个 | 采样 | 技术 | 发达 | 经过 | 科学家 | 在 | 布鲁克海文 |

['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri] [fɔ:r; fər] ['sæmplɪŋ] ['met(ə)l]['ɑ:bdʒekts][ʌv; əv][ˌɑ:rkiə'lɑ:dʒɪk(ə)l] ['ɪntrəst] .

| **National** | **Laboratory** | **for** | **sampling** | **metal** | **objects** | **of** | **archaeological** | **interest** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 国家的 | 实验室 | 为了 | 采样 | 金属 | 对象 | 的 | 考古学 | 兴趣 | . |

他决定采用布鲁克海文国家实验室的科学家们开发的一种采样技术，用于对具有考古价值的金属物品进行采样。

[ju:; jʊ][əb'teɪn][frʌm; frəm][hɪm; ɪm][ə; eɪ][set][ʌv; əv] - [kwɔ:rts] [pleɪts] [ðæt] [hæv; həv] [bɪn] [graʊnd] [ɑ:n]

| **You** | **obtain** | **from** | **him** | **a** | **set** | **of** | **50** | **quartz** | **plates** | **that** | **have** | **been** | **ground** | **on** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 获得 | 从 | 他 | 一个 | 放 | 的 | - | 石英 | 盘子 | 那 | 有 | 到过 | 地面 | 在 |

[wʌn][saɪd] .

| **one** | **side** | **.** |
|---|---|---|
| 一 | 边 | . |

你从他那里得到了一套 50 块单面磨过的石英板。

['fɑ:loʊɪŋ] [hɪz; ɪz] [ɪn'strʌkʃ(ə)nz] , [ju:; jʊ] ['kerfəli] [skreɪp] [ə'weɪ][ə; eɪ] [smɔ:l] ['eriə] [ɑ:n][ðə; ði] [edʒ] [ʌv; əv]

| **Following** | **his** | **instructions** | **,** | **you** | **carefully** | **scrape** | **away** | **a** | **small** | **area** | **on** | **the** | **edge** | **of** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 下列的 | 他的 | 指示 | , | 你 | 小心 | 刮 | 离开 | 一个 | 小的 | 区域 | 在 | 这 | 边缘 | 的 |

[i:tʃ] [kɔɪn] .

| **each** | **coin** | **.** |
|---|---|---|
| 每个 | 硬币 | . |

按照他的指示，你小心地刮掉每枚硬币边缘的一小部分。

[ju:; jʊ] [ðen] [rʌb] [i:tʃ] ['freʃli] [kli:nd] ['eriə] [ə'krɔ:s] [ðə; ði] [graʊnd] ['sɜ:rfɪs] [ʌv; əv][wʌn] [pleɪt] ['li:vɪŋ]

| **You** | **then** | **rub** | **each** | **freshly** | **cleaned** | **area** | **across** | **the** | **ground** | **surface** | **of** | **one** | **plate** | **leaving** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 然后 | 擦 | 每个 | 新鲜的 | 已清洗 | 区域 | 穿过 | 这 | 地面 | 表面 | 的 | 一 | 盘子 | 离开 |

[ə; eɪ] ['mɪnɪt] [stri:k] [ʌv; əv]['met(ə)l]['sɪmələr][tu:; tə][ə; eɪ]['pens(ə)l][mɑ:rk] .

| **a** | **minute** | **streak** | **of** | **metal** | **similar** | **to** | **a** | **pencil** | **mark** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 分钟 | 条纹 | 的 | 金属 | 相似的 | 到 | 一个 | 铅笔 | 标记 | . |

然后，将每个刚清洁过的区域在一块盘子的地面上摩擦，留下类似铅笔印的细小金属痕迹。

[æt; ət][ðə; ði] ['saɪəntɪsts] ['læbrətɔ:ri] , [i:tʃ] [pleɪt] [ɪz] ['kerfəli] [pleɪst] [ˌɪn'saɪd][ə; eɪ][kwɔ:rts] [tu:b] .

| **At** | **the** | **scientist's** | **laboratory** | **,** | **each** | **plate** | **is** | **carefully** | **placed** | **inside** | **a** | **quartz** | **tube** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 科学家的 | 实验室 | , | 每个 | 盘子 | 是 | 小心 | 放置 | 里面 | 一个 | 石英 | 管子 | . |

在科学家的实验室里，每一块板都被小心翼翼地放置在石英管内。

[noʊ] [ə'tempt] [ɪz] [meɪd] [tu:; tə] [weɪ] [ðə; ði] tiny37

| **No** | **attempt** | **is** | **made** | **to** | **weigh** | **the** | **tiny37** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 不 | 试图 | 是 | 制成 | 到 | 称重 | 这 | tiny37 |

没有尝试称量 tiny37

[striːk] [ʌv; əv]['met(ə)l] [sɪns] [juː; jʊ] [wɪʃ] ['oʊnli][tuː; tə] [kəm'per] [ðə; ði]['reiʃiəuz][ʌv; əv][ðə; ði]['met(ə)l]

| **streak** | **of** | **metal** | **since** | **you** | **wish** | **only** | **to** | **compare** | **the** | **ratios** | **of** | **the** | **metal** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 条纹 | 的 | 金属 | 自从 | 你 | 希望 | 仅有的 | 到 | 比较 | 这 | 比率 | 的 | 这 | 金属 |

[kɒnsənt'reɪʃnz] .

| **concentrations** | **.** |
|---|---|
| 浓度 | . |

因为你只想比较金属浓度的比例，所以不需要金属条纹。

[haʊ'evər] , [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ðə; ði]['sæmpəlz] [meɪk] [ə; eɪ] ['ræðər] ['bʌlki] ['pækɪdʒ] ,

| **However** | **,** | **because** | **the** | **samples** | **make** | **a** | **rather** | **bulky** | **package** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然而 | , | 因为 | 这 | 样品 | 制作 | 一个 | 相当 | 笨重 | 包裹 | , |

然而，由于样品包装体积较大，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] [ɪz] [kən'sɜːrnd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][juːnɪ'fɔːrməti][ʌv; əv][ðə; ði] ['nuːtrɑːn] [flʌks] [ðæt] [iːtʃ]

| **the** | **scientist** | **is** | **concerned** | **with** | **the** | **uniformity** | **of** | **the** | **neutron** | **flux** | **that** | **each** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 科学家 | 是 | 担心的 | 和 | 这 | 均匀性 | 的 | 这 | 中子 | 通量 | 那 | 每个 |

['sæmp(ə)l] [wɪl] “ [siː] ” .

| **sample** | **will** | **“** | **see** | **”** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 将要 | “ | 看 | ” | . |

这位科学家关注的是每个样本所“看到”的中子通量的均匀性。

[hiː; hi] ['ðerfɔːr] ['ɔːlsoʊ]['pleɪsɪz][ɪn] [iːtʃ] [tuːb] [æn; ən][ɪg'zæktli]['iːkwəl] [weɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ][goʊld] —

| **He** | **therefore** | **also** | **places** | **in** | **each** | **tube** | **an** | **exactly** | **equal** | **weight** | **of** | **a** | **gold** | **—** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 所以 | 还 | 地方 | 在 | 每个 | 管子 | 一个 | 确切地 | 平等的 | 重量 | 的 | 一个 | 金子 | — |

['sɪlvər] — ['kɑːpər] ['ælɔɪ] ['waɪər] ( [ʌv; əv] [noʊn] [ prə'pɔːʃəns ] ) [tuː; tə][ækt][æz; əz][ə; eɪ]['stændərd]

| **silver** | **—** | **copper** | **alloy** | **wire** | **(** | **of** | **known** | **proportions** | **)** | **to** | **act** | **as** | **a** | **standard** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银 | — | 铜 | 合金 | 金属丝 | ( | 的 | 已知 | 比例 | ) | 到 | 行为 | 作为 | 一个 | 标准 |

['nuːtrɑːn] - [flʌks]['mɑːnɪtər] .

| **neutron** | **-** | **flux** | **monitor** | **.** |
|---|---|---|---|---|
| 中子 | - | 通量 | 监视器 | . |

因此，他还在每个管中放入等重的金-银-铜合金丝（已知比例），作为标准的中子通量监测器。

[ðə; ði] [tjʊb] [ɑːr; ər] [ðen] [siːld] [ænd; ənd]['teɪkən][tuː; tə][ə; eɪ][riˈæktər][tuː; tə][biː; bi][ɪ'reɪdiːˌeɪtid][fɔːr; fər]

| **The** | **tubes** | **are** | **then** | **sealed** | **and** | **taken** | **to** | **a** | **reactor** | **to** | **be** | **irradiated** | **for** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 管子 | 是 | 然后 | 密封 | 和 | 已采取 | 到 | 一个 | 反应堆 | 到 | 是 | 辐照 | 为了 |

- ['aʊərz] .

| **12** | **hours** | **.** |
|---|---|---|
| - | 小时 | . |

然后将试管密封，送往反应堆进行 12 小时的辐照。

['æftər][ðə; ði]['sæmpəlz][ɑːr; ər] [rɪ'muːvd] [frʌm; frəm][ðə; ði][ri'æktər] ,

| **After** | **the** | **samples** | **are** | **removed** | **from** | **the** | **reactor** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 后 | 这 | 样品 | 是 | 已移除 | 从 | 这 | 反应堆 | , |

将样品从反应器中取出后，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] ['kerfəli] [breɪks] ['oʊpən] [iːtʃ] [ʌv; əv][ðə; ði][kwɔːrts] [tjʊb] [ænd; ənd]['pleɪsɪz][ðə; ði]

| **the** | **scientist** | **carefully** | **breaks** | **open** | **each** | **of** | **the** | **quartz** | **tubes** | **and** | **places** | **the** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 科学家 | 小心 | 休息 | 打开 | 每个 | 的 | 这 | 石英 | 管子 | 和 | 地方 | 这 |

['sæmp(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði]['stændərd] [piːs] [ʌv; əv]['waɪər][ɪn] ['seprət] ['nʌmbərd] ['plæstɪk]

| **sample** | **and** | **the** | **standard** | **piece** | **of** | **wire** | **in** | **separate** | **numbered** | **plastic** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 和 | 这 | 标准 | 片 | 的 | 金属丝 | 在 | 分离 | 编号 | 塑料 |

['kæpsuːlz; 'kæpslz][wɪð; wɪθ][lɪdz] .

| **capsules** | **with** | **lids** | **.** |
|---|---|---|---|
| 胶囊 | 和 | 盖子 | . |

科学家小心翼翼地打开每个石英管，并将样品和标准金属丝分别放入带盖的编号塑料胶囊中。

[fɔːr; fər][æn; ən] ['ækjərət] [kəm'pærɪsn] , [iːtʃ] ['kæps(ə)l][ɪz] [prɪ'perd] [ɪn][ðə; ði] [seɪm] ['mænər] .

| **For** | **an** | **accurate** | **comparison** | **,** | **each** | **capsule** | **is** | **prepared** | **in** | **the** | **same** | **manner** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 一个 | 准确的 | 比较 | , | 每个 | 胶囊 | 是 | 准备 | 在 | 这 | 相同的 | 方式 | . |

为了进行准确比较，每粒胶囊的制备方法都相同。

[ə'baʊt] [fɔːr] ['aʊərz] ['æftər] [ðə; ði] ['sæmpəlz] [ɑːr; ər] [rɪ'muːvd] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ri'æktər] , [hiː; hi] [bɪ'gɪnz]

| About | 4 | hours | after | the | samples | are | removed | from | the | reactor | , | he | begins |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 关于 | 4 | 小时 | 后 | 这 | 样品 | 是 | 已移除 | 从 | 这 | 反应堆 | , | 他 | 开始 |

[ðə; ði] [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ['meʒərmənts] .

| the | radioactivity | measurements | . |
|---|---|---|---|
| 这 | 放射性 | 测量 | . |

样品从反应堆中取出约 4 小时后，他开始进行放射性测量。

[ðə; ði] ['sæmp(ə)l] ['kæpsuːlz; 'kæpslz] [ɑːr; ər] ['loʊdɪd] ['ɪntuː] [æn; ən] [ˌɔːtə'mætɪk] ['sæmp(ə)l] - ['tʃeɪndʒɪŋ]

| The | sample | capsules | are | loaded | into | an | automatic | sample | - | changing |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 样本 | 胶囊 | 是 | 已加载 | 进入 | 一个 | 自动的 | 样本 | - | 变化 |

['mekənɪzəm] [ðæt] ['pleɪsɪz] [iːtʃ] [wʌn] ['ɪntuː] [æn; ən] [aɪ'dentɪk(ə)l] [pə'zɪʃ(ə)n] [ə'bʌv] [ə; eɪ] ['lɪθiəm] - ['drɪftɪd]

| mechanism | that | places | each | one | into | an | identical | position | above | a | lithium | - | drifted |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 机制 | 那 | 地方 | 每个 | 一 | 进入 | 一个 | 完全相同的 | 位置 | 多于 | 一个 | 锂 | - | 漂移 |

[dʒɜːr'meɪniəm] [dɪ'tektər] .

| germanium | detector | . |
|---|---|---|
| 锗 | 探测器 | . |

样品胶囊被装入自动换样装置，该装置将每个样品胶囊放置在锂漂移锗探测器上方相同的位置。

( [siː] [ðə; ði] ['tʃæptər] [bɪ'gɪnɪŋ] [ɑːn][peɪdʒ] - . )

| ( | See | the | chapter | beginning | on | page | 19 | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 看 | 这 | 章 | 开始 | 在 | 页 | - | . | ) |

（参见第19页开始的章节。）

['gæmə] - [reɪ] ['spektrə] [ɑːr; ər] [kə'lektɪd] [ɔːl] [deɪ] , [fɜːrst][frʌm; frəm][ə; eɪ]['sæmp(ə)l] , [ðen] [frʌm; frəm]

| Gamma | - | ray | spectra | are | collected | all | day | , | first | from | a | sample | , | then | from |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 是 | 集 | 全部 | 天 | , | 第一的 | 从 | 一个 | 样本 | , | 然后 | 从 |

[ɪts] [ə'kʌmpənɪɪŋ] ['stændərd] .

| its | accompanying | standard | . |
|---|---|---|---|
| 它是 | 随同 | 标准 | . |

全天都会采集伽马射线光谱，首先采集样品，然后采集其配套标准品。

[iːtʃ] [kaʊnt] [teɪks] [ˌtuː'tuː] ['mɪnɪts] ,

| Each | count | takes | 2 | minutes | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 每个 | 数数 | 需要 | 2 | 分钟 | , |

每次计数耗时2分钟，

[ænd; ənd][θriː] ['mɪnɪts] [ɑːr; ər][rɪ'kwaɪərd] [bɪ'twiːn] [kaʊnts] [fɔːr; fər]['deɪtə] ['prɪntaʊt] [ænd; ənd]['sæmp(ə)l]

| and | 3 | minutes | are | required | between | counts | for | data | printout | and | sample |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 3 | 分钟 | 是 | 必需的 | 之间 | 计数 | 为了 | 数据 | 打印出 | 和 | 样本 |

['tʃeɪndʒɪŋ] .

| changing | . |
|---|---|
| 变化 | . |

两次计数之间需要 3 分钟时间进行数据打印输出和样品更换。

[ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [lʊks] [laɪk][ðə; ði][wʌn][ɪn][ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑːn][ðə; ði][nekst][peɪdʒ] .

| A | typical | gamma | - | ray | spectrum | looks | like | the | one | in | the | figure | on | the | next | page | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 典型的 | 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 看起来 | 喜欢 | 这 | 一 | 在 | 这 | 数字 | 在 | 这 | 下一个 | 页 | . |

典型的伽马射线光谱如图所示（见下一页）。

['noʊtɪs] [ðæt] ['oʊnli][goʊld] ( [goʊld] - - ) [ænd; ənd] ['kɑːpər] ( ['kɑːpər] - - ) [ʃoʊ] [ʌp][ɪn] [ðɪs] [ʃɔːrt]

| Notice | that | only | gold | ( | gold | - | 198 | ) | and | copper | ( | copper | - | 64 | ) | show | up | in | this | short |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 注意 | 那 | 仅有的 | 金子 | ( | 金子 | - | - | ) | 和 | 铜 | ( | 铜 | - | - | ) | 展示 | 向上 | 在 | 这 | 短的 |

[kaʊntɪŋ] [taɪm] .

| counting | time | . |
|---|---|---|
| 计数 | 时间 | . |

请注意，在这段很短的计数时间内，只有黄金（黄金-198）和铜（铜-64）出现。

['leɪtər][ɑːn] , [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][frʌm; frəm]['sɪlvər] ( ['sɪlvər] - 110m ) [kæn; kən][biː; bi] ['meʒərd] ['juːzɪŋ][ə; eɪ]

| Later | on | , | radioactivity | from | silver | ( | silver | - | 110m | ) | can | be | measured | using | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 之后 | 在 | , | 放射性 | 从 | 银 | ( | 银 | - | 110m | ) | 能 | 是 | 测量 | 使用 | 一个 |

[lɔːŋgər] [kaʊntɪŋ] [taɪm] .

| longer | counting | time | . |
|---|---|---|---|
| 更长 | 计数 | 时间 | . |

之后，可以使用更长的计数时间来测量银（银-110m）的放射性。

[ðɪs] [kæn; kən][biː; bi] [dʌn] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [waɪl] [ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɑːdʌkt] [frʌm; frəm] ['kɑːpər] [ænd; ənd]

| This | can | be | done | because | while | the | activation | products | from | copper | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 能 | 是 | 完毕 | 因为 | 尽管 | 这 | 激活 | 产品 | 从 | 铜 | 和 |

[goʊld][hæv; həv] ['relətɪvli] [ʃɔːrt] [hæf] - [laɪvz; lɪvz] ( - . [eɪt]['aʊərz][ænd; ənd][ˌtuː'tuː] . ['sɛvən] [deɪz] ,

| gold | have | relatively | short | half | - | lives | ( | 12 | . | 8 | hours | and | 2 | . | 7 | days | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 金子 | 有 | 相对地 | 短的 | 一半 | - | 生活 | ( | - | . | 8 | 小时 | 和 | 2 | . | 7 | 天 | , |

之所以能够做到这一点，是因为铜和金的活化产物的半衰期相对较短（分别为 12.8 小时和 2.7 天），

[rɪ'spektɪvli] ) , [ðæt] [frʌm; frəm]['sɪlvər][hæz; həz][ə; eɪ][hæf] - [laɪf][ʌv; əv] - [deɪz] .

| respectively | ) | , | that | from | silver | has | a | half | - | life | of | 270 | days | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 分别 | ) | , | 那 | 从 | 银 | 有 | 一个 | 一半 | - | 生活 | 的 | - | 天 | . |

分别来自银的半衰期为 270 天。

[tuː; tə] [ɪn'kriːs] [ðə; ði][ˌsensə'tɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði][ə'næləsɪs][fɔːr; fər]['sɪlvər] ,

| To | increase | the | sensitivity | of | the | analysis | for | silver | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 增加 | 这 | 敏感性 | 的 | 这 | 分析 | 为了 | 银 | , |

为了提高银分析的灵敏度，

[ðə; ði] ['saɪəntɪst] [ˌriː'pækɪdʒɪz] [ænd; ənd][ˌɑːr 'iː] - [ɪ'reɪdiːˌeɪts] [ðə; ði]['sæmpəlz][ænd; ənd]['waɪɜ-z, 'waɪrz][fɔːr; fər]

| the | scientist | repackages | and | re | - | irradiates | the | samples | and | wires | for |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 科学家 | 重新包装 | 和 | 关于 | - | 辐射 | 这 | 样品 | 和 | 电线 | 为了 |

- ['aʊərz] .

| 100 | hours | . |
|---|---|---|
| - | 小时 | . |

科学家将样品和导线重新包装并再次辐照 100 小时。

['sɪlvər] - 110m [ɪz][wʌn][ʌv; əv] [tuː] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv]['sɪlvər] [ðæt] [hæv; həv][ðə; ði] [seɪm]

| Silver | - | 110m | is | one | of | two | radioactive | isotopes | of | silver | that | have | the | same |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银 | - | 110m | 是 | 一 | 的 | 二 | 放射性 | 同位素 | 的 | 银 | 那 | 有 | 这 | 相同的 |

[mæs] .

| mass | . |
|---|---|
| 大量的 | . |

银-110m是银的两种放射性同位素之一，它们的质量相同。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [wʌn][hæz; həz][ə; eɪ] ['haɪər] ['enərdʒi][ðæn; ðən][ðə; ði] ['ʌðər] [ænd; ənd] [di'keiz] [ɪn][ə; eɪ]

| In | this | case | , | one | has | a | higher | energy | than | the | other | and | decays | in | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 案件 | , | 一 | 有 | 一个 | 更高 | 活力 | 比 | 这 | 其他 | 和 | 衰变 | 在 | 一个 |

['dɪfrənt] [wei] .

| different | way | . |
|---|---|---|
| 不同的 | 方式 | . |

在这种情况下，其中一个粒子的能量高于另一个粒子，并且衰变方式也不同。

[ðɪs] [ɪz] [noʊn] [æz; əz][æn; ən][ˌaɪsə'merɪk] [steɪt] [ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː] [ə'kɜːrz] [fɔːr; fər] ['meni] ['ʌðər]

| This | is | known | as | an | isomeric | state | and | it | occurs | for | many | other |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 是 | 已知 | 作为 | 一个 | 异构体 | 状态 | 和 | 它 | 发生 | 为了 | 许多 | 其他 |

['elɪmənts; 'eləmənts][æz; əz] [wel] [æz; əz][fɔːr; fər]['sɪlvər] . -

| elements | as | well | as | for | silver | . | 38 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 元素 | 作为 | 出色地 | 作为 | 为了 | 银 | . | - | |

这被称为同分异构体，它不仅存在于银中，也存在于许多其他元素中。[38]

[ðə; ði] ['spektrəm] [əb'teɪnd] [frʌm; frəm][ə; eɪ] [striːk] [ʌv; əv]['met(ə)l][ɑːn][ə; eɪ][kwɔːrts] [pleɪt] ['æftər][ə; eɪ]

| The | spectrum | obtained | from | a | streak | of | metal | on | a | quartz | plate | after | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 光谱 | 获得 | 从 | 一个 | 条纹 | 的 | 金属 | 在 | 一个 | 石英 | 盘子 | 后 | 一个 |

[θriː] - ['aʊər][ɪk'spoʊʒər][tuː; tə][ 'njuːtrɔnz ][ɪn][ə; eɪ][ri'æktər][ænd; ənd][ə; eɪ][sɪks] - ['aʊər] [dɪ'leɪ] [bɪ'fɔːr]

| 3 | - | hour | exposure | to | neutrons | in | a | reactor | and | a | 6 | - | hour | delay | before |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | - | 小时 | 接触 | 到 | 中子 | 在 | 一个 | 反应堆 | 和 | 一个 | 6 | - | 小时 | 延迟 | 前 |

[kaʊntɪŋ] .

| counting | . |
|---|---|
| 计数 | . |

在反应堆中暴露于中子 3 小时后，对石英板上的金属条进行计数，延迟 6 小时后获得的光谱。

[ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɑːdʌkt] [ʌv; əv][goʊld][ænd; ənd] ['kɑːpər] [ɑːr; ər] ['ɑːbviəsli] ['prez(ə)nt][ænd; ənd][ɑːr; ər]

| The | activation | products | of | gold | and | copper | are | obviously | present | and | are |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 激活 | 产品 | 的 | 金子 | 和 | 铜 | 是 | 明显地 | 展示 | 和 | 是 |

['iːzəli] ['meʒərd] [ɪn]['oʊnli][wʌn] ['mɪnɪt] . -

| easily | measured | in | only | 1 | minute | . | 39 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 容易地 | 测量 | 在 | 仅有的 | 1 | 分钟 | . | - |

金和铜的活化产物明显存在，仅需1分钟即可轻松测定。39

[ðə; ði] ['spektrəm] [əb'teɪnd] [frʌm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [striːk] [ʌv; əv]['met(ə)l]['æftər][ˌɑːr 'iː] - [ɪk'spoʊʒər]

| The | spectrum | obtained | from | the | same | streak | of | metal | after | re | - | exposure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 光谱 | 获得 | 从 | 这 | 相同的 | 条纹 | 的 | 金属 | 后 | 关于 | - | 接触 |

[tuː; tə][ 'nju:trɔnz ][fɔːr; fər] - ['aʊərz][ænd; ənd][ə; eɪ] [dɪ'leɪ] [ʌv; əv] [ə'prɑːksɪmətli] [ˌtuː'tuː] [mʌnθs] [bɪ'fɔːr]

| to | neutrons | for | 100 | hours | and | a | delay | of | approximately | 2 | months | before |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 中子 | 为了 | - | 小时 | 和 | 一个 | 延迟 | 的 | 大约 | 2 | 几个月 | 前 |

[kaʊntɪŋ] .

| counting | . |
|---|---|
| 计数 | . |

将同一金属条带再次暴露于中子 100 小时，并在计数前延迟约 2 个月，得到该金属条带的光谱。

[ˌæktɪ'veɪʃn] ['prɑːdʌkt] [frʌm; frəm][goʊld][ænd; ənd] ['kɑːpər] [hæv; həv] [dɪ'keɪd] [ə'weɪ] [ænd; ənd][ðə; ði]

| Activation | products | from | gold | and | copper | have | decayed | away | and | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 激活 | 产品 | 从 | 金子 | 和 | 铜 | 有 | 腐烂的 | 离开 | 和 | 这 |

['gæmə] - [reɪ] ['spektrəm] [ʌv; əv]['sɪlvər] - 110m [ɪz] [naʊ] [əb'zɜːrvd] .

| gamma | - | ray | spectrum | of | silver | - | 110m | is | now | observed | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 的 | 银 | - | 110m | 是 | 现在 | 观察到 | . |

金和铜的活化产物已经衰变消失，现在可以观测到银-110m的伽马射线光谱。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] [ðə; ði]['sæmp(ə)l][ɪz]['kloʊzər][tuː; tə][ðə; ði] [dɪ'tektər] [ðæn; ðən][fɔːr; fər][ðə; ði] ['ɜːrliər]

| In | this | case | the | sample | is | closer | to | the | detector | than | for | the | earlier |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 案件 | 这 | 样本 | 是 | 更近 | 到 | 这 | 探测器 | 比 | 为了 | 这 | 早些时候 |

['meʒərmənt] [ænd; ənd][ðə; ði] ['meʒərmənt] [teɪks] - ['mɪnɪts] . -

| measurement | and | the | measurement | takes | 100 | minutes | . | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 测量 | 和 | 这 | 测量 | 需要 | - | 分钟 | . | - |

在这种情况下，样品比之前的测量更靠近检测器，测量耗时100分钟。40

[tuː] [mʌnθs] ['leɪtər] , [ðə; ði]['saɪəntɪst] [ri'piːts] [ðə; ði] [prə'siːdʒər] [ʌv; əv] [kaʊntɪŋ] [ðə; ði]['sæmpəlz]

| Two | months | later | , | the | scientist | repeats | the | procedure | of | counting | the | samples |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二 | 几个月 | 之后 | , | 这 | 科学家 | 重复 | 这 | 程序 | 的 | 计数 | 这 | 样品 |

[ænd; ənd]['stændərdz] ,

| and | standards | , |
|---|---|---|
| 和 | 标准 | , |

两个月后，这位科学家重复了对样品和标准品进行计数的步骤。

[ɪk'sept] [ðæt] [ðɪs] [taɪm][ðə; ði]['plæstɪk]['kæpsuːlz; 'kæpslz][ɑːr; ər]['kloʊzər][tuː; tə][ðə; ði] [dɪ'tektər] ,

| except | that | this | time | the | plastic | capsules | are | closer | to | the | detector | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 除了 | 那 | 这 | 时间 | 这 | 塑料 | 胶囊 | 是 | 更近 | 到 | 这 | 探测器 | , |

只不过这次塑料胶囊离探测器更近了。

[iːtʃ] [kaʊnt] [ɪz][fɔːr; fər] - ['mɪnɪts] , [ænd; ənd][ðə; ði]['sæmp(ə)l]['tʃeɪndʒər] ['ɔpəreits] [fɔːr; fər][ə'baʊt]

| each | count | is | for | 100 | minutes | , | and | the | sample | changer | operates | for | about |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 每个 | 数数 | 是 | 为了 | - | 分钟 | , | 和 | 这 | 样本 | 换碟机 | 运作 | 为了 | 关于 |

[ə; eɪ] [wiːk] .

| a | week | . |
|---|---|---|
| 一个 | 星期 | . |

每次计数持续 100 分钟，样品更换器大约可以运行一周。

[ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l] ['spektrəm] [lʊks] [laɪk] [ðæt] [ɪn][ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑːn][peɪdʒ] - .

| A | typical | spectrum | looks | like | that | in | the | figure | on | page | 39 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 典型的 | 光谱 | 看起来 | 喜欢 | 那 | 在 | 这 | 数字 | 在 | 页 | - | . |

典型的光谱如图 39 页所示。

[ðə; ði]['saɪəntɪst][kæn; kən] [naʊ] [kəm'pjuːt]['reiʃiəuz][fɔːr; fər][ðə; ði] [θriː] ['elɪmənts; 'eləmənts][ɪn] [iːtʃ]

| The | scientist | can | now | compute | ratios | for | the | three | elements | in | each |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 科学家 | 能 | 现在 | 计算 | 比率 | 为了 | 这 | 三 | 元素 | 在 | 每个 |

['sæmp(ə)l][ænd; ənd] [kəm'per] [ðem; ðəm][wɪð; wɪθ][ðə; ði]['stændərd] ,

| sample | and | compare | them | with | the | standard | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 样本 | 和 | 比较 | 他们 | 和 | 这 | 标准 | , |

现在，科学家可以计算每个样本中三种元素的比例，并将其与标准进行比较。

[bʌt; bət][hiː; hi] [di'saidz] [ðæt] [ə; eɪ][kəm'pjuːtər][kʊd; kəd][duː][ˌaɪ 'tiː]['fæstər][ænd; ənd][wɪð; wɪθ] [fjuːər]

| but | he | decides | that | a | computer | could | do | it | faster | and | with | fewer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 他 | 决定 | 那 | 一个 | 电脑 | 可以 | 做 | 它 | 快点 | 和 | 和 | 更少 |

['erərz] .

| errors | . |
|---|---|
| 错误 | . |

但他认为电脑可以做得更快，出错率更低。

[ðə; ði]['deɪtə] [kə'lektɪd] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] [tuː] ['sɪriːz] [ʌv; əv] [kaʊnts] [ɑːr; ər] ['ðerfɔːr] [sent][tuː; tə][ə; eɪ]

| The | data | collected | during | the | two | series | of | counts | are | therefore | sent | to | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 数据 | 集 | 期间 | 这 | 二 | 系列 | 的 | 计数 | 是 | 所以 | 发送 | 到 | 一个 |

['deɪtə] ['prɑːsesɪŋ] ['sentər] [wer] ,

| data | processing | center | where | , |
|---|---|---|---|---|
| 数据 | 加工 | 中心 | 在哪里 | , |

因此，这两轮计数过程中收集的数据会被发送到数据处理中心，在那里，

[ɪn][ə; eɪ] ['mætər] [ʌv; əv] ['mɪnɪts] , [ə; eɪ][kəm'pjuːtər] [dʌz] [ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] [fɔːr; fər] [iːtʃ] [ʌv; əv] -

| in | a | matter | of | minutes | , | a | computer | does | the | following | for | each | of | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 一个 | 事情 | 的 | 分钟 | , | 一个 | 电脑 | 做 | 这 | 下列的 | 为了 | 每个 | 的 | - |

['sæmpəlz] : [wʌn] .

| samples | : | 1 | . |
|---|---|---|---|
| 样品 | : | 1 | . |

几分钟之内，计算机对 50 个样本中的每一个都执行以下操作：1.

[faindz][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] - [reɪ] [piːk] [fɔːr; fər][goʊld] - - . [ˌtuː'tuː] .

| Finds | the | 0 | . | 411 | - | MeV | gamma | - | ray | peak | for | gold | - | 198 | . | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 发现 | 这 | - | . | - | - | 兆伏 | 伽马 | - | 射线 | 顶峰 | 为了 | 金子 | - | - | . | 2 | . |

找到金-198.2的0.411-MeV伽马射线峰值。

[di'təːminz] [ðə; ði]['toʊt(ə)l] [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] [piːk] . [θriː] .

| Determines | the | total | counts | in | the | peak | . | 3 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 决定 | 这 | 全部的 | 计数 | 在 | 这 | 顶峰 | . | 3 | . |

确定峰值中的总计数。3.

[riˈpiːts] [ðə; ði] ['prɑːses] [fɔːr; fər][ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] ['waɪər]['stændərd] .

| Repeats | the | process | for | the | corresponding | wire | standard | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 重复 | 这 | 过程 | 为了 | 这 | 相应的 | 金属丝 | 标准 | . |

对相应的电线标准重复上述过程。

[fɔːr] . [kə'rekts] [ðə; ði]['toʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔːr; fər][ðə; ði]['waɪər][fɔːr; fər][ðə; ði] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]

| 4 | . | Corrects | the | total | count | for | the | wire | for | the | small | amount | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | . | 更正 | 这 | 全部的 | 数数 | 为了 | 这 | 金属丝 | 为了 | 这 | 小的 | 数量 | 的 |

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] [ðæt] [ə'kɜːrd] [ɪn][ðə; ði] [fjuː] ['mɪnɪts] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]['sæmp(ə)l] [kaʊnt] [ænd; ənd]

| radioactive | decay | that | occurred | in | the | few | minutes | between | the | sample | count | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 衰变 | 那 | 发生 | 在 | 这 | 很少 | 分钟 | 之间 | 这 | 样本 | 数数 | 和 |

[ðə; ði]['stændərd] [kaʊnt] . [faɪv] .

| the | standard | count | . | 5 | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 标准 | 数数 | . | 5 | . |

4. 校正导线总计数，以补偿样品计数和标准计数之间几分钟内发生的少量放射性衰变。5.

[kəm'pjuːts] [ðə; ði]['reɪʃioʊ] : [ ['toʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔːr; fər]['sæmp(ə)l] / ['toʊt(ə)l] [kaʊnt] [fɔːr; fər]['stændərd] (

| Computes | the | ratio | : | [ | total | count | for | sample | / | total | count | for | standard | ( |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 计算 | 这 | 比率 | : | [ | 全部的 | 数数 | 为了 | 样本 | / | 全部的 | 数数 | 为了 | 标准 | ( |

[kə'rektɪd] ) ] [sɪks] .

| corrected | ) | ] | 6 | . |
|---|---|---|---|---|
| 已更正 | ) | ] | 6 | . |

计算比率：[样本总数/标准总数（校正后）]6。

[riˈpiːts] [ɔːl][ðə; ði] [əˈbʌv] [fɔːr; fər][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪ] [fɔːr; fər] ['kɑːpər] - - [ænd; ənd] (

| Repeats | all | the | above | for | the | 0 | . | 511 | - | MeV | gamma | ray | for | copper | - | 64 | and | ( |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 重复 | 全部 | 这 | 多于 | 为了 | 这 | - | . | - | - | 兆伏 | 伽马 | 射线 | 为了 | 铜 | - | - | 和 | ( |

[ɪn][ðə; ði][lɔːŋgər] [kaʊnts] ) [fɔːr; fər][ðə; ði] - . - - [mev] ['gæmə] [reɪ] [fɔːr; fər]['sɪlvər] - - . ['sɛvən] .

| in | the | longer | counts | ) | for | the | 0 | . | 658 | - | MeV | gamma | ray | for | silver | - | 110 | . | 7 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 更长 | 计数 | ) | 为了 | 这 | - | . | - | - | 兆伏 | 伽马 | 射线 | 为了 | 银 | - | - | . | 7 | . |

对铜-64的0.511-MeV伽马射线重复上述所有步骤，（在较长的计数中）对银-110.7的0.658-MeV伽马射线重复上述所有步骤。

[kəm'pjuːts] [ðə; ði]['reiʃiəuz] : [ ['sæmp(ə)l][tuː; tə]['stændərd] ( [fɔːr; fər] ['kɑːpər] ) / ['sæmp(ə)l][tuː; tə]['stændərd]

| Computes | the | ratios | : | [ | sample | to | standard | ( | for | copper | ) | / | sample | to | standard |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 计算 | 这 | 比率 | : | [ | 样本 | 到 | 标准 | ( | 为了 | 铜 | ) | / | 样本 | 到 | 标准 |

( [fɔːr; fər][goʊld] ) ]

| ( | for | gold | ) | ] |
|---|---|---|---|---|
| ( | 为了 | 金子 | ) | ] |

计算以下比值：[样品与标准品（铜）的比值/样品与标准品（金）的比值]

[ænd; ənd] [ ['sæmp(ə)l][tuː; tə]['stændərd] ( [fɔːr; fər]['sɪlvər] ) / ['sæmp(ə)l][tuː; tə]['stændərd] ( [fɔːr; fər][goʊld] )

| and | [ | sample | to | standard | ( | for | silver | ) | / | sample | to | standard | ( | for | gold | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | [ | 样本 | 到 | 标准 | ( | 为了 | 银 | ) | / | 样本 | 到 | 标准 | ( | 为了 | 金子 | ) |

] . [eɪt] .

| ] | . | 8 | . |
|---|---|---|---|
| ] | . | 8 | . |

和[样品与标准（银）/样品与标准（金）]。8.

['tæbjəˌleɪts][ænd; ənd][prɪnts][ðə; ði]['reiʃiəuz][faʊnd][ɪn][step]['sɛvən] . -

| Tabulates | and | prints | the | ratios | found | in | Step | 7 | . | 41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 制表 | 和 | 印刷 | 这 | 比率 | 成立 | 在 | 步 | 7 | . | - |

将步骤 7.41 中找到的比率制成表格并打印出来。

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti]['reiʃiəuz][fɔːr; fər] - “ [goʊld] ” [kɔɪnz] .

| Radioactivity | ratios | for | 50 | “ | gold | ” | coins | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性 | 比率 | 为了 | - | “ | 金子 | ” | 硬币 | . |

50枚“金”币的放射性比率。

[əˈbʌv] [ɑːr; ər][ðə; ði]['sɪlvər][tuː; tə][goʊld]['reiʃiəuz] .

| Above | are | the | silver | to | gold | ratios | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 多于 | 是 | 这 | 银 | 到 | 金子 | 比率 | . |

以上是白银与黄金的比率。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [tuː] [gruːps] [ʌv; əv]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

| There | are | two | groups | of | genuine | coins | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 二 | 团体 | 的 | 真的 | 硬币 | . |

真币分为两类。

[faɪv] [noʊn] ['fɔːdʒəriz] [ʃoʊ] [kən'sɪdərəbli] ['haɪər] ['reiʃiəuz][ðæn; ðən][ðə; ði]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

| Five | known | forgeries | show | considerably | higher | ratios | than | the | genuine | coins | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 五 | 已知 | 伪造品 | 展示 | 相当 | 更高 | 比率 | 比 | 这 | 真的 | 硬币 | . |

已知的五枚伪币的含银量远高于真币。

[tuː] [ʌv; əv][ðə; ði] [sə'spekt] [kɔɪnz] ['ɔːlsoʊ] [ʃoʊ] [haɪ] ['reiʃiəuz][bʌt; bət][ðə; ði][θɜːrd] , [sə'spekt][ə; eɪ] ,

| Two | of | the | suspect | coins | also | show | high | ratios | but | the | third | , | suspect | A | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二 | 的 | 这 | 怀疑 | 硬币 | 还 | 展示 | 高的 | 比率 | 但 | 这 | 第三 | , | 怀疑 | 一个 | , |

其中两枚嫌疑硬币也显示出较高的比率，但第三枚，即嫌疑硬币 A，

[ʃoʊz] [ə; eɪ]['reɪʃioʊ] [ðæt] [fɔːlz] ['ɪntuː][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði]['dʒenjuɪn] [gruːps] .

| shows | a | ratio | that | falls | into | one | of | the | genuine | groups | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 演出 | 一个 | 比率 | 那 | 瀑布 | 进入 | 一 | 的 | 这 | 真的 | 团体 | . |

显示的比例属于其中一个真实组别。

[bɪ'loʊ] [ɑːr; ər][ðə; ði] ['kɑːpər] [tuː; tə][goʊld]['reiʃiəuz] .

| Below | are | the | copper | to | gold | ratios | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 以下 | 是 | 这 | 铜 | 到 | 金子 | 比率 | . |

以下是铜与金的比例。

[ə'gen] [ðer; ðər][ɑːr; ər] [tuː] [gruːps] [ʌv; əv]['dʒenjuɪn] [kɔɪnz] .

| Again | there | are | two | groups | of | genuine | coins | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 再次 | 那里 | 是 | 二 | 团体 | 的 | 真的 | 硬币 | . |

同样，真币也分为两类。

( [ðə; ði] [seɪm] [kɔɪnz] [meɪk] [ʌp][ðə; ði] [tuː] [gruːps] [hɪr] [æz; əz] [ə'bʌv] . )

| ( | The | same | coins | make | up | the | two | groups | here | as | above | . | ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 这 | 相同的 | 硬币 | 制作 | 向上 | 这 | 二 | 团体 | 这里 | 作为 | 多于 | . | ) |

（这里两组硬币与上文所述相同。）

[ðə; ði][faɪv] [noʊn] ['fɔːdʒəriz] [ə'gen] [ʃoʊ] ['haɪər] ['reiʃiəuz][ðæn; ðən][ðə; ði]['dʒenjuɪn][wʌnz][ænd; ənd]

| The | five | known | forgeries | again | show | higher | ratios | than | the | genuine | ones | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 五 | 已知 | 伪造品 | 再次 | 展示 | 更高 | 比率 | 比 | 这 | 真的 | 一个 | 和 |

[ə'gen] [ðə; ði] [seɪm] [tuː] [sə'spekts; 'sʌspekts] [ə'pɪr] [tuː; tə][biː; bi] ['fɔːdʒəriz] .

| again | the | same | two | suspects | appear | to | be | forgeries | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 再次 | 这 | 相同的 | 二 | 嫌疑人 | 出现 | 到 | 是 | 伪造品 | . |

已知的五件伪造品的真伪比例再次高于真品，而且再次出现同样的两名嫌疑人是伪造品。

[sə'spekt] [ə; eɪ] , [haʊ'evər] , [ʃoʊz] [ə; eɪ]['reɪʃioʊ]['sɪmələr][tuː; tə][wʌn] [gruːp] [ʌv; əv][ðə; ði]['dʒenjuɪn]

| Suspect | A | , | however | , | shows | a | ratio | similar | to | one | group | of | the | genuine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 怀疑 | 一个 | , | 然而 | , | 演出 | 一个 | 比率 | 相似的 | 到 | 一 | 团体 | 的 | 这 | 真的 |

['spesimənz] .

| specimens | . |
|---|---|
| 标本 | . |

然而，嫌疑人 A 的比例与一组真品样本的比例相似。

[wʌn] ['ðerfɔːr] [kən'kluːdz] [ðæt] [sə'spekt][ə; eɪ][ɪz]['dʒenjuɪn][ænd; ənd] [ðæt] [biː][ænd; ənd][siː][ɑːr; ər][nɑːt]

| One | therefore | concludes | that | suspect | A | is | genuine | and | that | B | and | C | are | not |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 所以 | 结束 | 那 | 怀疑 | 一个 | 是 | 真的 | 和 | 那 | B | 和 | C | 是 | 不是 |

.

:

.

因此可以得出结论，嫌疑人 A 是真凶，而嫌疑人 B 和 C 不是真凶。

[fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , [sə'poʊz] [fɔːr; fər]['sæmp(ə)l][wʌn][ðer; ðər][ɑːr; ər] - , - [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] - . -
**For** **example** **,** **suppose** **for** **sample** **1** **there** **are** **20** **,** **000** **counts** **in** **the** **0** **.** **412**
为了 例子 , 认为 为了 样本 1 那里 是 - , - 计数 在 这 - . -
- [mev] [piːk] ( [goʊld] ) ,
**-** **MeV** **peak** **(** **gold** **)** **,**
- 兆伏 顶峰 ( 金子 ) ,

例如，假设样品 1 在 0.412 MeV 峰（金）处有 20,000 个计数，

- [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] - . - - [mev] [piːk] ( ['kɑːpər] ) , [ænd; ənd] - [kaʊnts] [ɪn][ðə; ði] - . - -
**190** **counts** **in** **the** **0** **.** **511** **-** **MeV** **peak** **(** **copper** **)** **,** **and** **450** **counts** **in** **the** **0** **.** **654** **-**
- 计数 在 这 - . - - 兆伏 顶峰 ( 铜 ) , 和 - 计数 在 这 - . - -
[mev] [piːk] ( ['sɪlvər] ) .
**MeV** **peak** **(** **silver** **)** **.**
兆伏 顶峰 ( 银 ) .

在 0.511 MeV 峰（铜）处计数 190，在 0.654 MeV 峰（银）处计数 450。

[sə'poʊz] ['ɔːlsoʊ] [ðæt] ['stændərd][wʌn] ['jiːldɪd] - , - , - ,
**Suppose** **also** **that** **standard** **1** **yielded** **10** **,** **000** **,** **500** **,**
认为 还 那 标准 1 产生 - , - , - ,

假设标准 1 产生了 10,000,500,

[ænd; ənd] - [kaʊnts] [fɔːr; fər] [ðiːz] [θriː] [piːks] ( [kə'rektɪd] [fɔːr; fər] [dɪ'keɪ] ) , [rɪ'spektɪvli] .
**and** **400** **counts** **for** **these** **three** **peaks** **(** **corrected** **for** **decay** **)** **,** **respectively** **.**
和 - 计数 为了 这些 三 高峰 ( 已更正 为了 衰变 ) , 分别 .

这三个峰的计数分别为 400 次（已校正衰减）。

[ðen] [ðə; ði]['reɪʃioʊ][fɔːr; fər][goʊld] [wʊd] [biː; bi] ( - , - / - , - ) = [ˌtuː'tuː] . - ,
**Then** **the** **ratio** **for** **gold** **would** **be** **(** **20** **,** **000** **/** **10** **,** **000** **)** **=** **2** **.** **00** **,**
然后 这 比率 为了 金子 会 是 ( - , - / - , - ) = 2 . - ,

那么黄金的比例就是（20,000/10,000）= 2.00，

[ðə; ði]['reɪʃioʊ][fɔːr; fər] ['kɑːpər] [wʊd] [biː; bi] ( - / - ) = - . - ,
**the** **ratio** **for** **copper** **would** **be** **(** **190** **/** **500** **)** **=** **0** **.** **380** **,**
这 比率 为了 铜 会 是 ( - / - ) = - . - ,

铜的比例为（190/500）= 0.380，

[ænd; ənd][ðə; ði]['reɪʃioʊ][fɔːr; fər]['sɪlvər] [wʊd] [biː; bi] ( - / - ) = [wʌn] . - . -
**and** **the** **ratio** **for** **silver** **would** **be** **(** **450** **/** **400** **)** **=** **1** **.** **13** **.** **42**
和 这 比率 为了 银 会 是 ( - / - ) = 1 . - . -

银的比例为 (450/400) = 1.13.42

['faɪnəli] , [ðə; ði][æk'tɪvəti]['reɪʃioʊ][ʌv; əv] ['kɑːpər] [tuː; tə][goʊld] [wʊd] [biː; bi] ( - . - / [ˌtuː'tuː] . - ) = -
**Finally** **,** **the** **activity** **ratio** **of** **copper** **to** **gold** **would** **be** **(** **0** **.** **380** **/** **2** **.** **00** **)** **=** **0**
最后 , 这 活动 比率 的 铜 到 金子 会 是 ( - . - / 2 . - ) = -
. - ,
**.** **190** **,**
. - ,

最后，铜与金的活度比为（0.380/2.00）= 0.190，

[ænd; ənd][ðə; ði][æk'tɪvəti]['reɪʃioʊ][ʌv; əv]['sɪlvər][tuː; tə][goʊld] [wʊd] [biː; bi] ( [wʌn] . - / [ˌtuː'tuː] . - ) = -
**and** **the** **activity** **ratio** **of** **silver** **to** **gold** **would** **be** **(** **1** **.** **13** **/** **2** **.** **00** **)** **=** **0**
和 这 活动 比率 的 银 到 金子 会 是 ( 1 . - / 2 . - ) = -
. - .
**.** **565** **.**
. - .

银与金的活度比为（1.13/2.00）= 0.565。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z] [i:tʃ] ['sæmp(ə)l][wʌz; wəz][ɪ'reɪdi:ˌeɪtid][wɪð; wɪθ][æn; ən][aɪ'dentɪk(ə)l]['stændərd] , [ænd; ənd]

| **Because** | **each** | **sample** | **was** | **irradiated** | **with** | **an** | **identical** | **standard** | **,** | **and** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因为 | 每个 | 样本 | 曾是 | 辐照 | 和 | 一个 | 完全相同的 | 标准 | , | 和 |

['kaʊntɪd] [ɪn][æn; ən][aɪ'dentɪk(ə)l] [ə'reɪndʒmənt] ,

| **counted** | **in** | **an** | **identical** | **arrangement** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|
| 计数 | 在 | 一个 | 完全相同的 | 安排 | , |

因为每个样品都用相同的标准品进行辐照，并且计数方式也相同，

[ðə; ði][læst] [tu:] ['reiʃiəuz] [wɪl] [bi:; bi][ðə; ði] [seɪm] [fɔ:r; fər] ['dɪfrənt] ['sæmpəlz] [ɪf] , [ænd; ənd]['oʊnli] [ɪf] ,

| **the** | **last** | **two** | **ratios** | **will** | **be** | **the** | **same** | **for** | **different** | **samples** | **if** | **,** | **and** | **only** | **if** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 最后的 | 二 | 比率 | 将要 | 是 | 这 | 相同的 | 为了 | 不同的 | 样品 | 如果 | , | 和 | 仅有的 | 如果 | , |

当且仅当以下情况成立时，最后两个比率对于不同的样本才会相同：

[ðə; ði] [kɒnsənt'reɪʃnz] [ʌv; əv][goʊld] , ['sɪlvər] , [ænd; ənd] ['kɑ:pər] [ɪn] [ðoʊz] ['sæmpəlz][ɑ:r; ər][ɪn]

| **the** | **concentrations** | **of** | **gold** | **,** | **silver** | **,** | **and** | **copper** | **in** | **those** | **samples** | **are** | **in** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 浓度 | 的 | 金子 | , | 银 | , | 和 | 铜 | 在 | 那些 | 样品 | 是 | 在 |

[aɪ'dentɪk(ə)l] [ prə'pɔ:ʃəns ] .

| **identical** | **proportions** | **.** |
|---|---|---|
| 完全相同的 | 比例 | . |

这些样品中金、银、铜的浓度比例相同。

[ðɪs] [wɪl] [bi:; bi] [tru:] [noʊ] ['mætər] [wer] [ɪn][ðə; ði] [ri'æktər] [ɔ:r][fɔ:r; fər] [haʊ] [lɔ:ŋ] [ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn]

| **This** | **will** | **be** | **true** | **no** | **matter** | **where** | **in** | **the** | **reactor** | **or** | **for** | **how** | **long** | **the** | **irradiation** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 将要 | 是 | 真的 | 不 | 事情 | 在哪里 | 在 | 这 | 反应堆 | 或者 | 为了 | 如何 | 长的 | 这 | 辐射 |

[tʊk] [pleɪs] .

| **took** | **place** | **.** |
|---|---|---|
| 采取 | 地方 | . |

无论在反应堆的哪个位置，或者辐照持续了多长时间，这个结论都成立。

[naʊ] [ðə; ði] ['saɪəntɪst] ['prez(ə)nts][ðə; ði]['deɪtə][tu:; tə][ju:; jʊ] .

| **Now** | **the** | **scientist** | **presents** | **the** | **data** | **to** | **you** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 现在 | 这 | 科学家 | 礼物 | 这 | 数据 | 到 | 你 | . |

现在科学家将数据呈现给你们。

[ju:; jʊ] [ɪ'mi:diətli] [si:] [ðæt] ( [ə; eɪ] ) [ðə; ði] [gʊd] [kɔɪnz] [fɔ:l]['ɪntu:] [tu:] [gru:ps] ,

| **You** | **immediately** | **see** | **that** | **(** | **a** | **)** | **the** | **good** | **coins** | **fall** | **into** | **two** | **groups** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 立即地 | 看 | 那 | ( | 一个 | ) | 这 | 好的 | 硬币 | 落下 | 进入 | 二 | 团体 | , |

你立刻就能看出（a）好硬币分为两类，

[wʌn][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['sɪlvər][tu:; tə][goʊld][æk'tɪvəti]['reɪʃioʊ][ʌv; əv] [ə'prɑ:ksɪmətli] - . - [ænd; ənd][ə; eɪ]

| **one** | **with** | **a** | **silver** | **to** | **gold** | **activity** | **ratio** | **of** | **approximately** | **0** | **.** | **56** | **and** | **a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 和 | 一个 | 银 | 到 | 金子 | 活动 | 比率 | 的 | 大约 | - | . | - | 和 | 一个 |

['kɑ:pər] [tu:; tə][goʊld]['reɪʃioʊ][ʌv; əv] [ə'prɑ:ksɪmətli] - . - [ænd; ənd][ə; eɪ]['sekənd] [gru:p] [wɪð; wɪθ]

| **copper** | **to** | **gold** | **ratio** | **of** | **approximately** | **0** | **.** | **20** | **and** | **a** | **second** | **group** | **with** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铜 | 到 | 金子 | 比率 | 的 | 大约 | - | . | - | 和 | 一个 | 第二 | 团体 | 和 |

[ði:z] ['reiʃiəuz] [ə'prɑ:ksɪmətli] - . - [ænd; ənd] - . - ;

| **these** | **ratios** | **approximately** | **0** | **.** | **51** | **and** | **0** | **.** | **18** | **;** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 比率 | 大约 | - | . | - | 和 | - | . | - | ; |

第一组的银金活度比约为 0.56，铜金活度比约为 0.20；第二组的这些比率分别约为 0.51 和 0.18；

( [bi:] ) [ðə; ði] [kɔɪnz] [ju:; jʊ][wɜ:r; wər]['sɜ:rt(ə)n][wɜ:r; wər] ['fɔ:dʒəriz] [hæv; həv] [dɪ'stɪŋktli] ['haɪər] ['reiʃiəuz]

| **(** | **b** | **)** | **the** | **coins** | **you** | **were** | **certain** | **were** | **forgeries** | **have** | **distinctly** | **higher** | **ratios** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | b | ) | 这 | 硬币 | 你 | 是 | 肯定 | 是 | 伪造品 | 有 | 明显地 | 更高 | 比率 |

['reɪndʒɪŋ][frʌm; frəm] - . - [tu:; tə] - . - [fɔ:r; fər]['sɪlvər][tu:; tə][goʊld][ænd; ənd][frʌm; frəm] - . - [tu:; tə]

| **ranging** | **from** | **0** | **.** | **60** | **to** | **0** | **.** | **65** | **for** | **silver** | **to** | **gold** | **and** | **from** | **0** | **.** | **23** | **to** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 范围 | 从 | - | . | - | 到 | - | . | - | 为了 | 银 | 到 | 金子 | 和 | 从 | - | . | - | 到 |

- . - [fɔ:r; fər] ['kɑ:pər] [tu:; tə][goʊld] ;

| **0** | **.** | **30** | **for** | **copper** | **to** | **gold** | **;** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | . | - | 为了 | 铜 | 到 | 金子 | ; |

（b）你确信是伪造的硬币的含银量与含金量之比明显更高，介于 0.60 至 0.65 之间；含铜量与含金量之比介于 0.23 至 0.30 之间。

[ænd; ənd] ( [siː] ) [ʌv; əv][ðə; ði] [θriː] [sə'spektɪd] [kɔɪnz] ,
**and** **(** **c** **)** **of** **the** **three** **suspected** **coins** **,**
和 ( c ) 的 这 三 怀疑 硬币 ,

（c）三枚疑似硬币中的一枚，

[tuː] [hæv; həv]['reiʃiəuz] [ðæt] [fɔːl]['ɪntuː][ðə; ði][reɪndʒ][ʌv; əv][ðə; ði] [noʊn] ['fɔːdʒəriz] , [bʌt; bət][wʌn] ,
**two** **have** **ratios** **that** **fall** **into** **the** **range** **of** **the** **known** **forgeries** **,** **but** **one** **,**
二 有 比率 那 落下 进入 这 范围 的 这 已知 伪造品 , 但 一 ,

其中两件的比例在已知伪造品的范围内，但有一件，

[wɪð; wɪθ]['reiʃiəuz][ʌv; əv] - . - [ænd; ənd] - . - , [ɪz]['prɑːbəbli]['dʒenjuɪn] .
**with** **ratios** **of** **0** **.** **552** **and** **0** **.** **198** **,** **is** **probably** **genuine** **.**
和 比率 的 - . - 和 - . - , 是 大概 真的 .

比例分别为 0.552 和 0.198，可能是真的。

[juː; jʊ]['prez(ə)nt][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [tuː; tə][ðə; ði][mju'ziːəm][də'rektər][ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv][ə; eɪ] [græf] ( [siː]
**You** **present** **the** **result** **to** **the** **museum** **director** **in** **the** **form** **of** **a** **graph** **(** **see**
你 展示 这 结果 到 这 博物馆 导演 在 这 形式 的 一个 图形 ( 看
[ðə; ði] ['fɪgjər] [ɑːn][peɪdʒ] - ) [ænd; ənd][ə; eɪ] [fjuː] [wiːks] ['leɪtər] ,
**the** **figure** **on** **page** **41** **)** **and** **a** **few** **weeks** **later** **,**
这 数字 在 页 - ) 和 一个 很少 周 之后 ,

你以图表的形式向博物馆馆长展示了结果（见第 41 页的图），几周后，

- [kɔɪnz] [ɑːr; ər] ['ædɪd] [tuː; tə][ðə; ði]['pɜːrmənənt] [ɪg'zɪbɪts] [ʌv; əv][ðə; ði][mju'ziːəm] , [waɪl] ['sɛvən][ɑːr; ər]
**43** **coins** **are** **added** **to** **the** **permanent** **exhibits** **of** **the** **museum** **,** **while** **7** **are**
- 硬币 是 额外 到 这 永恒的 展品 的 这 博物馆 , 尽管 7 是
[dɪ'skɑːrdɪd] .
**discarded** **.**
丢弃 .

43枚硬币被添加到博物馆的永久展品中，7枚被丢弃。

[ɪn][ə; eɪ][ˌkrɪmɪ'nɑːlədʒi] ['læbrətɔːri]
**In** **a** **Criminology** **Laboratory**
在 一个 犯罪学 实验室

在犯罪学实验室

[ðə; ði]['prɑːbləm]
**The** **Problem**
这 问题

问题

[juː; jʊ][ɑːr; ər][ə; eɪ]['saɪəntɪst] ['wɜːrkɪŋ] [ɪn][ðə; ði][ˌkrɪmɪ'nɑːlədʒi] ['læbrətɔːri] [ʌv; əv][ə; eɪ][lɑːrdʒ]
**You** **are** **a** **scientist** **working** **in** **the** **criminology** **laboratory** **of** **a** **large**
你 是 一个 科学家 在职的 在 这 犯罪学 实验室 的 一个 大的
[ˌmetrə'pɑːlɪtən] ['sɪti] .
**metropolitan** **city** **.**
大都会 城市 .

你是一名在大都市犯罪学实验室工作的科学家。

[ə; eɪ] [dɪ'tektɪv] [brɪŋz] [juː; jʊ][ə; eɪ] minute43
**A** **detective** **brings** **you** **a** **minute43**
一个 侦探 带来 你 一个 minute43

一位侦探带你了解一分钟43

['sæmp(ə)l][ʌv; əv][peɪnt]['teɪkən][frʌm; frəm][ðə; ði] ['kloʊðɪŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ][hɪt] - [ænd; ənd] - [rʌn]['vɪktɪm] .
**sample** **of** **paint** **taken** **from** **the** **clothing** **of** **a** **hit** **-** **and** **-** **run** **victim** **.**
样本 的 画 已采取 从 这 衣服 的 一个 打 - 和 - 跑步 受害者 .

从肇事逃逸受害者的衣物上提取的油漆样本。

[hiː; hi][hæz; həz][ə; eɪ][sə'spekt] [huːz] ['ɔːtəməbiːl] [peɪnt] [siːmz] [tuː; tə] [mætʃ] [ðæt]['sæmp(ə)l] .
**He** **has** **a** **suspect** **whose** **automobile** **paint** **seems** **to** **match** **that** **sample** **.**
他 有 一个 怀疑 谁 汽车 画 似乎 到 匹配 那 样本 .

他锁定了一名嫌疑人，该嫌疑人的汽车油漆似乎与样本相符。

[ðə; ði] [sə'spekt] [wʌz; wəz] [faʊnd] [ɪn] [hɪz; ɪz] [ paːkt ] ['ɔːtəməbiːl] , [nɑːt] [fɑːr] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [siːn] [ʌv; əv]

| The | suspect | was | found | in | his | parked | automobile | , | not | far | from | the | scene | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 怀疑 | 曾是 | 成立 | 在 | 他的 | 停放 | 汽车 | , | 不是 | 远的 | 从 | 这 | 场景 | 的 |

[ðə; ði] ['æksɪdənt] .

| the | accident | . |
|---|---|---|
| 这 | 事故 | . |

嫌疑人被发现时就在他的停放的汽车里，距离事故现场不远。

[hiː; hi] [siːmz] [tuː; tə] [fɪt] [ðə; ði] [dɪ'skrɪpʃn] ['gɪv(ə)n] [baɪ] [tuː] ['witnisiz] , [ænd; ənd] [hiː; hi] [ɪz] [ɪk'striːmli]

| He | seems | to | fit | the | description | given | by | two | witnesses | , | and | he | is | extremely |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 似乎 | 到 | 合身 | 这 | 描述 | 给定 | 经过 | 二 | 证人 | , | 和 | 他 | 是 | 极其 |

['nɜːrvəs] .

| nervous | . |
|---|---|
| 紧张的 | . |

他似乎符合两名目击者的描述，而且他非常紧张。

[juː; jʊ] [skreɪp] [ə; eɪ] [smɔːl] ['sæmp(ə)l] [ʌv; əv] [peɪnt] [frʌm; frəm] [ə; eɪ] ['riːs(ə)ntli] ['dæmɪdʒd] ['eriə] [ʌv; əv] [ðə; ði]

| You | scrape | a | small | sample | of | paint | from | a | recently | damaged | area | of | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 刮 | 一个 | 小的 | 样本 | 的 | 画 | 从 | 一个 | 最近 | 损坏的 | 区域 | 的 | 这 |

[sə'spɛkts] [kɑːr] , [ænd; ənd] ,

| suspect's | car | , | and | , |
|---|---|---|---|---|
| 嫌疑人的 | 车 | , | 和 | , |

你从嫌疑车辆最近受损的区域刮取一小块油漆样本，然后，

( [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [eɪd] [ʌv; əv] [ə; eɪ] ['maɪkrəskoʊp] ) [faɪnd] [ðæt] [ðə; ði] ['pɪgmənt] ['kɑːntent] [siːmz] [tuː; tə]

| ( | with | the | aid | of | a | microscope | ) | find | that | the | pigment | content | seems | to |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 和 | 这 | 援助 | 的 | 一个 | 显微镜 | ) | 寻找 | 那 | 这 | 颜料 | 内容 | 似乎 | 到 |

[biː; bi] [ðə; ði] [seɪm] [æz; əz] [ðæt] ['teɪkən] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['vɪktɪmz] ['kloʊðɪŋ] .

| be | the | same | as | that | taken | from | the | victim's | clothing | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 是 | 这 | 相同的 | 作为 | 那 | 已采取 | 从 | 这 | 受害者的 | 衣服 | . |

（借助显微镜）发现颜料含量似乎与从受害者衣物上提取的颜料含量相同。

[bʌt; bət] , [ɑːr; ər] [ðeɪ] ['riːəli] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [seɪm] [peɪnt] ?

| But | , | are | they | really | from | the | same | paint | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | , | 是 | 他们 | 真的 | 从 | 这 | 相同的 | 画 | ? |

但是，它们真的是同一种油漆吗?

[ðə; ði] [sə'luːʃ(ə)n]

| The | Solution |
|---|---|
| 这 | 解决方案 |

解决方案

[juː; jʊ] [noʊ] [ðæt] [peɪnt] , [laɪk] ['ɔːlmoʊst] ['evriθɪŋ] [els] ,

| You | know | that | paint | , | like | almost | everything | else | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 知道 | 那 | 画 | , | 喜欢 | 几乎 | 一切 | 别的 | , |

你知道油漆，就像几乎所有其他东西一样，

[kən'teɪnz] ['veri] [smɔːl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv] [ im'pjuəritis ] [ðæt] [ɑːr; ər] ['prez(ə)nt] ['oʊnli] [baɪ] ['æksɪdənt] [ænd; ənd]

| contains | very | small | quantities | of | impurities | that | are | present | only | by | accident | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 包含 | 非常 | 小的 | 数量 | 的 | 杂质 | 那 | 是 | 展示 | 仅有的 | 经过 | 事故 | 和 |

[duː] [nɑːt] [ə'fekt] [ɪts] ['prɑːpərtiz] [æz; əz] [ə; eɪ] ['juːsf(ə)l] [mə'tɪriəl] .

| do | not | affect | its | properties | as | a | useful | material | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 做 | 不是 | 影响 | 它是 | 特性 | 作为 | 一个 | 有用 | 材料 | . |

含有极少量的杂质，这些杂质只是偶然存在的，不会影响其作为有用材料的性能。

[ðə; ði] [treɪs] [ im'pjuəritis ] , [æz; əz] [ðeɪ] [ɑːr; ər] [kɔːld] , [wɪl] ['veri] [frʌm; frəm] [bætʃ] [tuː; tə] [bætʃ] [ʌv; əv]

| The | trace | impurities | , | as | they | are | called | , | will | vary | from | batch | to | batch | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 痕迹 | 杂质 | , | 作为 | 他们 | 是 | 称为 | , | 将要 | 各不相同 | 从 | 批 | 到 | 批 | 的 |

[ðə; ði] [seɪm] [peɪnt] .

| the | same | paint | . |
|---|---|---|---|
| 这 | 相同的 | 画 | . |

这些被称为微量杂质的物质，即使是同一种油漆，不同批次的含量也会有所不同。

['veri] ['rerli] [wɪl] [ə; eɪ] [mætʃ] [bi:; bi] [əb'teɪnd] [ɪn][bəuθ] [taɪp] [ænd; ənd][ˌkɑ:ns(ə)n'treɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [treɪs]

| Very | rarely | will | a | match | be | obtained | in | both | type | and | concentration | of | trace |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 非常 | 很少 | 将要 | 一个 | 匹配 | 是 | 获得 | 在 | 两个都 | 类型 | 和 | 专注 | 的 | 痕迹 |

[ im'pjuəritis ][ɪn] [tu:] ['sæmpəlz] [ɪf] [ðeɪ] [ɑ:r; ər][nɑ:t][frʌm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [bætʃ] .

| impurities | in | two | samples | if | they | are | not | from | the | same | batch | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 杂质 | 在 | 二 | 样品 | 如果 | 他们 | 是 | 不是 | 从 | 这 | 相同的 | 批 | . |

如果两个样品并非来自同一批次，则极少能在两个样品中痕量杂质的类型和浓度上都找到匹配项。

[baɪ] ['meʒərɪŋ] [ə; eɪ] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['elɪmənts; 'eləmənts] ,

| By | measuring | a | sufficient | number | of | different | elements | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 经过 | 测量 | 一个 | 充足的 | 数字 | 的 | 不同的 | 元素 | , |

通过测量足够多的不同元素，

[ðə; ði][ˌprɑ:bə'bɪlətɪ][ʌv; əv] [ˌæksɪ'dentəlɪ] ['mætʃɪŋ] [tu:] ['sæmpəlz][kæn; kən][bi:; bi][æz; əz] [rer] [æz; əz]

| the | probability | of | accidentally | matching | two | samples | can | be | as | rare | as |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 可能性 | 的 | 偶然 | 匹配 | 二 | 样品 | 能 | 是 | 作为 | 稀有的 | 作为 |

[ðə; ði][ˌdu:plɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['fɪŋgəˌprɪnts] [ɪn] [tu:] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəlz] .

| the | duplication | of | fingerprints | in | two | individuals | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 复制 | 的 | 指纹 | 在 | 二 | 个人 | . |

两个样本意外匹配的概率可能与两个人的指纹完全相同的概率一样低。

['mætʃɪŋ] [ʌv; əv] [treɪs] [ im'pjuəritis ][ɪz]['ɔ:f(ə)n] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['fɪŋgərprɪnt] ” ['meθəd] .

| Matching | of | trace | impurities | is | often | called | a | “ | fingerprint | ” | method | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 匹配 | 的 | 痕迹 | 杂质 | 是 | 经常 | 称为 | 一个 | “ | 指纹 | ” | 方法 | . |

痕量杂质的匹配通常被称为“指纹”检测方法。

[wɪð; wɪθ]['nu:trɑ:n] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ,

| With | neutron | activation | analysis | , |
|---|---|---|---|---|
| 和 | 中子 | 激活 | 分析 | , |

利用中子活化分析，

[ju:; jʊ][kæn; kən][əb'teɪn][ðə; ði] “ ['fɪŋgəˌprɪnts] ” [ʌv; əv][ðə; ði] [tu:] ['sæmpəlz][tu:; tə] [si:] [ɪf] [ðeɪ] [mætʃ] .

| you | can | obtain | the | “ | fingerprints | ” | of | the | two | samples | to | see | if | they | match | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 能 | 获得 | 这 | “ | 指纹 | ” | 的 | 这 | 二 | 样品 | 到 | 看 | 如果 | 他们 | 匹配 | . |

您可以获取这两个样本的“指纹”，看看它们是否匹配。

[ɔ:l'ðoʊ] [ðɪs] [kaɪnd][ʌv; əv] ['evɪdəns] [meɪ] [bi:; bi] ['dɪfɪkəlt] [tu:; tə][ju:z][æz; əz] [pru:f] [ɪn] [kɔ:rt] ,

| Although | this | kind | of | evidence | may | be | difficult | to | use | as | proof | in | court | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 虽然 | 这 | 种类 | 的 | 证据 | 可能 | 是 | 难的 | 到 | 使用 | 作为 | 证明 | 在 | 法庭 | , |

虽然这类证据可能难以在法庭上用作证明，

[ə; eɪ] ['pɑ:zətɪv] [mætʃ] [wɪl] [let][ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [noʊ] [ðæt] [hi:; hi][ɪz][ɑ:n][ðə; ði] [raɪt] [træk] .

| a | positive | match | will | let | the | detective | know | that | he | is | on | the | right | track | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 积极的 | 匹配 | 将要 | 让 | 这 | 侦探 | 知道 | 那 | 他 | 是 | 在 | 这 | 正确的 | 追踪 | . |

比对结果呈阳性，就能让侦探知道他的调查方向是正确的。

['ɔ:lsoʊ] ,

| Also | , |
|---|---|
| 还 | , |

还，

[ðə; ði] [sə'spekt] [maɪt] [kən'fes] [ɪf] [hi:; hi][ɪz] [kən'frʌntɪd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['evɪdəns] [ænd; ənd] ['riəlaiziz]

| the | suspect | might | confess | if | he | is | confronted | with | the | evidence | and | realizes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 怀疑 | 可能 | 承认 | 如果 | 他 | 是 | 面对 | 和 | 这 | 证据 | 和 | 意识到 |

[ðæt] [hi:; hi][ɪz] “ [kɔ:t] ” .

| that | he | is | “ | caught | ” | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 那 | 他 | 是 | “ | 捕捉 | ” | . |

如果嫌疑人面对证据，意识到自己“被抓住了”，他可能会认罪。

[ɑ:n][ðə; ði] ['ʌðər] [hænd] ,

| On | the | other | hand | , |
|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 其他 | 手 | , |

另一方面，

[ə; eɪ] [ˌmɪs'mætʃ] [wɪl] [klɪr] [ðə; ði] [sə'spekt] [kəm'pliːtli] [ænd; ənd] [ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [wɪl] [noʊ] [tuː; tə]

| a | mismatch | will | clear | the | suspect | completely | and | the | detective | will | know | to |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 不匹配 | 将要 | 清除 | 这 | 怀疑 | 完全地 | 和 | 这 | 侦探 | 将要 | 知道 | 到 |

[lʊk] ['elsˌwer] [fɔːr; fər] [ðə; ði] ['krɪmɪn(ə)l] . -

| look | elsewhere | for | the | criminal | . | 44 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 看 | 别处 | 为了 | 这 | 刑事 | . | - |

如果匹配结果不符，嫌疑人就完全可以排除，侦探就会知道应该从其他方面寻找真正的罪犯。44

[juː; jʊ] [siːl] [iːtʃ] ['sæmp(ə)l] [ɪn] [ə; eɪ] ['taɪni] [ˌpɑːli'eθəliːn] [bæg] [ə'baʊt] ½ [ɪntʃ] [skwer] .

| You | seal | each | sample | in | a | tiny | polyethylene | bag | about | ½ | inch | square | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 海豹 | 每个 | 样本 | 在 | 一个 | 微小的 | 聚乙烯 | 包 | 关于 | ½ | 英寸 | 正方形 | . |

将每个样品密封在一个大约 ½ 英寸见方的小型聚乙烯袋中。

[wʌn] ['sæmp(ə)l] [ɪz] ['teɪkən] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['vɪktɪmz] ['kloʊðɪŋ] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['sekənd] ,

| One | sample | is | taken | from | the | victim's | clothing | and | the | second | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 样本 | 是 | 已采取 | 从 | 这 | 受害者的 | 衣服 | 和 | 这 | 第二 | , |

一份样本取自受害者的衣物，第二份样本取自.....

[ə'baʊt] [ðə; ði] [seɪm] [saɪz] [æz; əz] [ðə; ði] [fɜːrst] , ['teɪkən] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['dæmɪdʒd] ['eriə] [ʌv; əv] [ðə; ði]

| about | the | same | size | as | the | first | , | taken | from | the | damaged | area | of | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 关于 | 这 | 相同的 | 尺寸 | 作为 | 这 | 第一的 | , | 已采取 | 从 | 这 | 损坏的 | 区域 | 的 | 这 |

['ɔːtəməbiːl] .

| automobile | . |
|---|---|
| 汽车 | . |

尺寸与第一块差不多，取自汽车的受损部位。

[ɪn] [prɪ'peərɪŋ] [ðiːz] ['sæmpəlz] ,

| In | preparing | these | samples | , |
|---|---|---|---|---|
| 在 | 准备 | 这些 | 样品 | , |

在制备这些样品时，

[juː; jʊ] ['hænd(ə)l] [ɔːl] [ðə; ði] [mə'tɪrɪəlz] [wɪð; wɪθ] [kliːn] ['fɔːrseps] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [juː; jʊ] ['riːəlaɪz] [ðæt] [ðə; ði]

| you | handle | all | the | materials | with | clean | forceps | because | you | realize | that | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你 | 处理 | 全部 | 这 | 材料 | 和 | 干净的 | 钳子 | 因为 | 你 | 意识到 | 那 | 这 |

[moʊst] ['mɪnɪt] [dɜːrt] [frʌm; frəm] [jʊr; jər] ['fɪŋgərz] [wɪl] [biː; bi] [dɪ'tektɪd] [ɪn] [ðə; ði] [ə'næləsɪs] .

| most | minute | dirt | from | your | fingers | will | be | detected | in | the | analysis | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 最多 | 分钟 | 污垢 | 从 | 你的 | 手指 | 将要 | 是 | 检测到 | 在 | 这 | 分析 | . |

你用干净的镊子处理所有材料，因为你意识到手指上最细微的污垢都会在分析中被检测出来。

[ðə; ði] [tuː] [bægz] [ɑːr; ər] [ɪ'reɪdiːˌeɪtɪd] [tə'geðər] [fɔːr; fər] [wʌn] ['aʊər] [ɪn] [ə; eɪ] [ˌnɪr'baɪ] [ri'æktər] [ænd; ənd]

| The | two | bags | are | irradiated | together | for | 1 | hour | in | a | nearby | reactor | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 二 | 包 | 是 | 辐照 | 一起 | 为了 | 1 | 小时 | 在 | 一个 | 附近 | 反应堆 | 和 |

[ˌtuː'tuː] ['aʊərz] ['leɪtər] [juː; jʊ] [bɪ'gɪn] [kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['sæmpəlz] [wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] ,

| 2 | hours | later | you | begin | counting | the | samples | with | a | high | - | resolution | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 小时 | 之后 | 你 | 开始 | 计数 | 这 | 样品 | 和 | 一个 | 高的 | - | 解决 | , |

这两个袋子一起在附近的反应堆中辐照1小时，2小时后开始用高分辨率仪器对样品进行计数。

['lɪθiəm] - ['drɪftɪd] - [dʒɜːr'meɪniəm] , ['gæmə] - [reɪ] [spek'trɑːmɪtər] .

| lithium | - | drifted | - | germanium | , | gamma | - | ray | spectrometer | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 锂 | - | 漂移 | - | 锗 | , | 伽马 | - | 射线 | 光谱仪 | . |

锂漂移锗伽马射线光谱仪。

[ðɪs] [wɪl] [gɪv] [juː; jʊ] [ə; eɪ] [mætʃ] ( [ɔːr] [ˌmɪs'mætʃ] ) [fɔːr; fər] ['elɪmənts; 'eləmənts] [ðæt] [jiːld]

| This | will | give | you | a | match | ( | or | mismatch | ) | for | elements | that | yield |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 将要 | 给 | 你 | 一个 | 匹配 | ( | 或者 | 不匹配 | ) | 为了 | 元素 | 那 | 屈服 |

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] [ʌv; əv] ['ferli] [ʃɔːrt] [hæf] - [laɪf] [sʌtʃ] [æz; əz] ['mæŋgəniːz] ( [ˌtuː'tuː] . - ['aʊərz] ) ,

| radioisotopes | of | fairly | short | half | - | life | such | as | manganese | ( | 2 | . | 56 | hours | ) | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 放射性同位素 | 的 | 相当 | 短的 | 一半 | - | 生活 | 这样的 | 作为 | 锰 | ( | 2 | . | - | 小时 | ) | , |

这将给出半衰期较短的放射性同位素元素的匹配（或不匹配）结果，例如锰（2.56 小时）。

['kɑːpər] ( - . [eɪt]['aʊərz] ) , ['soʊdiəm] ( - ['aʊərz] ) , ['ɑːrsnɪk] ( - . ['sɛvən]['aʊərz] ) ,
**copper** ( **12** . **8** **hours** ) , **sodium** ( **15** **hours** ) , **arsenic** ( **27** . **7** **hours** ) ,
铜 ( - . 8 小时 ) , 钠 ( - 小时 ) , 砷 ( - . 7 小时 ) ,
[ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .
**etc** .
ETC .

铜（12.8 小时）、钠（15 小时）、砷（27.7 小时）等。

[juː; jʊ][plæn][ɑːn] “ [kaʊntɪŋ] ” [ðə; ðɪ]['sæmpəlz] [ə'gen] ['leɪtər][ɑːn] , [ɪf] [ðə; ðɪ][fɜːrst] [kaʊnts] [mætʃ] ,
**You** **plan** **on** **“** **counting** **”** **the** **samples** **again** **later** **on** , **if** **the** **first** **counts** **match** ,
你 计划 在 “ 计数 ” 这 样品 再次 之后 在 , 如果 这 第一的 计数 匹配 ,

如果第一次计数结果一致，你计划稍后再次对样本进行“计数”。

[soʊ] [ðæt] [juː; jʊ][kæn; kən] [tʃek] [ɑːn][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][wɪð; wɪθ][lɔːŋgər][hæf] - [laɪvz; lɪvz] [sʌtʃ] [æz; əz]
**so** **that** **you** **can** **check** **on** **radioisotopes** **with** **longer** **half** **-** **lives** **such** **as**
所以 那 你 能 查看 在 放射性同位素 和 更长 一半 - 生活 这样的 作为
['aɪərn] ( - [deɪz] ) ,
**iron** ( **45** **days** ) ,
铁 ( - 天 ) ,

这样你就可以检查半衰期较长的放射性同位素，例如铁（45天）。

['kroʊmiəm] ( - [deɪz] ) , ['sɪlvər] ( - [deɪz] ) , ['koʊbɔːlt] ( [faɪv] ['jɪrz] ) , [ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .
**chromium** ( **27** **days** ) , **silver** ( **270** **days** ) , **cobalt** ( **5** **years** ) , **etc** .
铬 ( - 天 ) , 银 ( - 天 ) , 钴 ( 5 年 ) , ETC .

铬（27天）、银（270天）、钴（5年）等。

[ðə; ðɪ] [tuː] ['gæmə] - [reɪ] ['spektrə][juː; jʊ][əb'teɪn] [lʊk] [laɪk] [ðoʊz] [ɪn][ðə; ðɪ] ['fɪgjər] [ɑːn][ðə; ðɪ] ['ɑːpəzɪt]
**The** **two** **gamma** **-** **ray** **spectra** **you** **obtain** **look** **like** **those** **in** **the** **figure** **on** **the** **opposite**
这 二 伽马 - 射线 光谱 你 获得 看 喜欢 那些 在 这 数字 在 这 对面的
[peɪdʒ] .
**page** .
页 .

你得到的两个伽马射线光谱与对面页图中的光谱类似。

[ðə; ðɪ] ['gæmə] ['reɪz] [frʌm; frəm][ðə; ðɪ][ɪ'reɪdiːˌeɪtɪd] [peɪnt] ['teɪkən][frʌm; frəm][ðə; ðɪ] ['vɪktɪmz] ['kloʊðɪŋ]
**The** **gamma** **rays** **from** **the** **irradiated** **paint** **taken** **from** **the** **victim's** **clothing**
这 伽马 射线 从 这 辐照 画 已采取 从 这 受害者的 衣服
['ɪndɪkeɪt] [ðə; ðɪ] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv][ðə; ðɪ] ['kɑːmən] ['elɪmənts; 'eləmənts]['soʊdiəm] ,
**indicate** **the** **presence** **of** **the** **common** **elements** **sodium** ,
表明 这 在场 的 这 常见的 元素 钠 ,

从受害者衣物上提取的受辐射涂料中检测到的伽马射线表明，其中含有常见的元素钠。

[pə'tæsiəm] , [ænd; ənd] ['kɑːpər] , [bʌt; bət][goʊld] , ['lænθənəm] , [ænd; ənd][jʊ'roʊpiəm][ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ]
**potassium** , **and** **copper** , **but** **gold** , **lanthanum** , **and** **europium** **are** **also**
钾 , 和 铜 , 但 金子 , 镧 , 和 铕 是 还
[kən'spɪkjuəsli] ['prez(ə)nt] .
**conspicuously** **present** .
显眼地 展示 .

钾、铜，以及金、镧、铕等元素也十分常见。

[ðə; ðɪ] ['gæmə] ['reɪz] [frʌm; frəm][ðə; ðɪ] ['ʌðər] ['sæmp(ə)l]['ɔːlsoʊ] [rɪ'viːl] ['soʊdiəm] , [pə'tæsiəm] ,
**The** **gamma** **rays** **from** **the** **other** **sample** **also** **reveal** **sodium** , **potassium** ,
这 伽马 射线 从 这 其他 样本 还 揭示 钠 , 钾 ,

另一份样本中的伽马射线也显示出钠、钾的含量，

[ænd; ənd][goʊld][bʌt; bət][ɪn] ['ræðər] ['dɪfrənt] [ prə'pɔːʃəns ] .
**and** **gold** **but** **in** **rather** **different** **proportions** .
和 金子 但 在 相当 不同的 比例 .

还有黄金，但比例相当不同。

[mɔːr] ['straɪkɪŋ] [ɪz][ðə; ði] ['æbsəns] [ʌv; əv] ['kɑːpər] [ænd; ənd][ðə; ði] [tuː] [rer] [ɜːrθ] ,

| More | striking | is | the | absence | of | copper | and | the | two | rare | earths | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 更多的 | 引人注目 | 是 | 这 | 缺席 | 的 | 铜 | 和 | 这 | 二 | 稀有的 | 地球 | , |

更引人注目的是，其中不含铜和两种稀土元素。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv] ['mæŋgəniːz] [ænd; ənd] ['ɑːrsnɪk] , [wɪtʃ] [wɜːr; wər][nɑːt]['ɪndɪkeɪtɪd] [ɪn]

| and | the | presence | of | manganese | and | arsenic | , | which | were | not | indicated | in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 这 | 在场 | 的 | 锰 | 和 | 砷 | , | 哪个 | 是 | 不是 | 表明的 | 在 |

[ðə; ði][fɜːrst]['sæmp(ə)l] .

| the | first | sample | . |
|---|---|---|---|
| 这 | 第一的 | 样本 | . |

并且检测到了锰和砷，而第一个样品中并未检测到这两种元素。

[ðə; ði] [peɪnt] ['sæmpəlz] ['defɪnətli] [duː][nɑːt] [mætʃ] .

| The | paint | samples | definitely | do | not | match | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 画 | 样品 | 确实 | 做 | 不是 | 匹配 | . |

油漆样品肯定不匹配。

['ðerfɔːr] , [juː; jʊ][ɪn'fɔːrm][ðə; ði] [dɪ'tektɪv] [ðæt] [hɪz; ɪz] [sə'spekt] [ɪz] ['ɪnəs(ə)nt] ['æftər][ɔːl] .

| Therefore | , | you | inform | the | detective | that | his | suspect | is | innocent | after | all | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 所以 | , | 你 | 通知 | 这 | 侦探 | 那 | 他的 | 怀疑 | 是 | 清白的 | 后 | 全部 | . |

因此，你告诉侦探，他的嫌疑人其实是无辜的。

[juːv] ['sɑːlvd] [jʊr; jər]['prɑːbləm] , [bʌt; bət][hiː; hi] [stɪl] [hæz; həz][hɪz; ɪz] .

| You've | solved | your | problem | , | but | he | still | has | his | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 你已经 | 已解决 | 你的 | 问题 | , | 但 | 他 | 仍然 | 有 | 他的 | . |

你的问题解决了，但他的问题仍然存在。

[pər'hæps][ðə; ði] [seɪm] [tek'niːk] [wɪl] [prə'vaɪd] ['pɑːzətɪv] [pruːf] [wen] [hiː; hi][faindz][ðə; ði]['riːəl] ['kʌlprɪt]

| Perhaps | the | same | technique | will | provide | positive | proof | when | he | finds | the | real | culprit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 也许 | 这 | 相同的 | 技术 | 将要 | 提供 | 积极的 | 证明 | 什么时候 | 他 | 发现 | 这 | 真实的 | 罪魁祸首 |

. -

| . | 45 |
|---|---|
| . | - |

或许同样的技巧也能在他找到真凶时提供确凿的证据。45

['gæmə] - [reɪ] ['spektrə] [ʌv; əv] [tuː] ['sæmpəlz][ʌv; əv] [peɪnt] .

| Gamma | - | ray | spectra | of | two | samples | of | paint | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 伽马 | - | 射线 | 光谱 | 的 | 二 | 样品 | 的 | 画 | . |

两种油漆样品的伽马射线光谱。

[ðiːz] [tuː] ['spektrə] [ɑːr; ər] ['ɑːbviəsli] ['dɪfrənt] [ænd; ənd] , ['ðerfɔːr] , [kʊd; kəd][nɑːt][hæv; həv] [kʌm]

| These | two | spectra | are | obviously | different | and | , | therefore | , | could | not | have | come |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 二 | 光谱 | 是 | 明显地 | 不同的 | 和 | , | 所以 | , | 可以 | 不是 | 有 | 来 |

[frʌm; frəm][ðə; ði] [seɪm] [sɔːrs] . -

| from | the | same | source | . | 46 |
|---|---|---|---|---|---|
| 从 | 这 | 相同的 | 来源 | . | - |

这两个光谱显然不同，因此不可能来自同一来源。46

['sʌmɪŋ] [ʌp] : [wʌt] [laɪz] [ə'hed]

| SUMMING | UP | : | WHAT | LIES | AHEAD |
|---|---|---|---|---|---|
| 求和 | 向上 | : | 什么 | 谎言 | 前方 |

总结：未来展望

[ðiːz] [faɪv] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [ɑːr; ər] [ɪn'tendɪd] [tuː; tə] [ʃoʊ] [waɪ] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪz] [juːst] ,

| These | five | situations | are | intended | to | show | why | neutron | activation | analysis | is | used | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这些 | 五 | 情况 | 是 | 故意的 | 到 | 展示 | 为什么 | 中子 | 激活 | 分析 | 是 | 用过的 | , |

这五种情况旨在说明为什么需要使用中子活化分析法。

[wen] [ˌaɪ 'tiː][kæn; kən][biː; bi] [ə'plaɪd] , [ænd; ənd] [haʊ] [ˌaɪ 'tiː][wɜːrks] .

| when | it | can | be | applied | , | and | how | it | works | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 什么时候 | 它 | 能 | 是 | 应用 | , | 和 | 如何 | 它 | 作品 | . |

它何时适用，以及如何运作。

[ɪn][ðə; ði]['ri:əl][wɜ:rld] , [ðer; ðər][ɑ:r; ər]['ɔ:f(ə)n]['meni] ['ri:z(ə)nz] [waɪ] [ðɪs] [kaɪnd][ʌv; əv][ə'næləsɪs][ɪz] [ju:st]

| In | the | real | world | , | there | are | often | many | reasons | why | this | kind | of | analysis | is | used |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 真实的 | 世界 | , | 那里 | 是 | 经常 | 许多 | 原因 | 为什么 | 这 | 种类 | 的 | 分析 | 是 | 用过的 |

.

:

.

在现实世界中，这种分析方法的使用往往有很多原因。

[æz; əz][ɪn][ðə; ði] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [dɪ'skraɪbd] [hɪr] , [ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [bi:; bi][ðə; ði]['oʊnli] ['wɜ:rkəbl] ['meθəd] .

| As | in | the | situations | described | here | , | it | may | be | the | only | workable | method | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 作为 | 在 | 这 | 情况 | 描述 | 这里 | , | 它 | 可能 | 是 | 这 | 仅有的 | 可行的 | 方法 | . |

正如这里描述的情况一样，这可能是唯一可行的方法。

['sʌmtaɪmz] [ðer; ðər] [meɪ] [bi:; bi][ə; eɪ] [tʃɔɪs] [ʌv; əv] ['meθədz] ,

| Sometimes | there | may | be | a | choice | of | methods | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有时 | 那里 | 可能 | 是 | 一个 | 选择 | 的 | 方法 | , |

有时可能有多种方法可供选择。

[bʌt; bət] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪz] [ju:st] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][hæz; həz]['sɜ:rt(ə)n][pɪ'kju:liər][æd'væntɪdʒɪz][ɔ:r]

| but | activation | analysis | is | used | because | it | has | certain | peculiar | advantages | or |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 但 | 激活 | 分析 | 是 | 用过的 | 因为 | 它 | 有 | 肯定 | 奇特 | 优势 | 或者 |

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:] ['hæpənz] [tu:; tə][bi:; bi][ðə; ði][moʊst] [kən'vi:niənt] .

| because | it | happens | to | be | the | most | convenient | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因为 | 它 | 发生 | 到 | 是 | 这 | 最多 | 方便的 | . |

但之所以采用活化分析，是因为它具有某些独特的优势，或者因为它恰好是最方便的。

[ðer; ðər][ɑ:r; ər] ['ʌðər] [taɪmz] , [haʊ'evər] , [wen] ['ʌðər] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] ['meθədz] [kæn; kən][ænd; ənd]

| There | are | other | times | , | however | , | when | other | analytical | methods | can | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 其他 | 时代 | , | 然而 | , | 什么时候 | 其他 | 分析 | 方法 | 能 | 和 |

[ʃʊd; ʃəd][bi:; bi] [ju:st] .

| should | be | used | . |
|---|---|---|---|
| 应该 | 是 | 用过的 | . |

然而，在其他情况下，也可以而且应该使用其他分析方法。

[sʌtʃ] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [ə'raɪz] [wen] [ðə; ði] ['elɪmənt] [sɔ:t] [ɪz][nɑ:t] ['i:zəli] ['æktɪveɪtɪd] ,

| Such | situations | arise | when | the | element | sought | is | not | easily | activated | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这样的 | 情况 | 出现 | 什么时候 | 这 | 元素 | 寻求 | 是 | 不是 | 容易地 | 活性 | , |

当所需元素不易激活时，就会出现这种情况。

[ɔ:r] [wen] [ə; eɪ][ˌsætɪs'fæktəri] [ɔ:l'tɜ:rnətɪv] ['meθəd] [ɪg'zɪsts] [ðæt] [ɪz] [mɔ:r] [ˌi:kə'nɑ:mɪk(ə)l][ɔ:r] [mɔ:r]

| or | when | a | satisfactory | alternative | method | exists | that | is | more | economical | or | more |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 或者 | 什么时候 | 一个 | 令人满意的 | 选择 | 方法 | 存在 | 那 | 是 | 更多的 | 经济 | 或者 | 更多的 |

[kən'vi:niənt] .

| convenient | . |
|---|---|
| 方便的 | . |

或者当存在更经济或更方便的令人满意的替代方法时。

[ðə; ði] [pɔɪnts] [tu:; tə] [rɪ'membər] [ə'baʊt][ðə; ði][ju:z][ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɑ:r; ər] [ðæt] : [wʌn] .

| The | points | to | remember | about | the | use | of | activation | analysis | are | that | : | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 积分 | 到 | 记住 | 关于 | 这 | 使用 | 的 | 激活 | 分析 | 是 | 那 | : | 1 | . |

关于激活分析的应用，需要记住以下几点：1.

[ɪn] ['meni] ['keɪsɪz] , [noʊ] [ɪ'læbərət] ['sæmp(ə)l][ˌprepə'reɪʃ(ə)n] [prə'si:dʒər] [ɪz][rɪ'kwaɪərd] . [ˌtu:'tu:] .

| In | many | cases | , | no | elaborate | sample | preparation | procedure | is | required | . | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 许多 | 案例 | , | 不 | 精心制作的 | 样本 | 准备 | 程序 | 是 | 必需的 | . | 2 | . |

在许多情况下，不需要复杂的样品制备程序。2.

[fɔ:r; fər] ['meni] ['elɪmənts; 'eləmənts] , [ˌaɪ 'ti:][ɪz][ðə; ði][moʊst] ['sensətɪv] [ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [tek'ni:k] [noʊn] .

| For | many | elements | , | it | is | the | most | sensitive | analytical | technique | known | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 许多 | 元素 | , | 它 | 是 | 这 | 最多 | 敏感的 | 分析 | 技术 | 已知 | . |

对于许多元素而言，它是目前已知最灵敏的分析技术。

[ðə; ði][daɪ'vɜ:rsəti; dɪ'vɜ:sɪti][ʌv; əv][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ɪn] [wɪtʃ] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪz] [ju:st] [ɪz] [ɪ'nɔ:rməs]

| The | diversity | of | applications | in | which | activation | analysis | is | used | is | enormous |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 多样性 | 的 | 应用程序 | 在 | 哪个 | 激活 | 分析 | 是 | 用过的 | 是 | 巨大的 |

[ænd; ənd] [wɪl] ['prɑ:bəbli] [kən'tɪnju:] [tu:; tə][bi:; bi] .

| and | will | probably | continue | to | be | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 将要 | 大概 | 继续 | 到 | 是 | . |

活化分析的应用领域非常广泛，而且这种趋势可能会持续下去。

[ðə; ði][ɪg'zæmpəlz]['gɪv(ə)n] [hɪr] [ˌreprɪ'zent] ['oʊnli][ə; eɪ]['taɪni]['frækʃ(ə)n][ʌv; əv]['sɜ:rkəmstænsɪz][ɪn] [wɪtʃ]

| The | examples | given | here | represent | only | a | tiny | fraction | of | circumstances | in | which |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 示例 | 给定 | 这里 | 代表 | 仅有的 | 一个 | 微小的 | 分数 | 的 | 情况 | 在 | 哪个 |

[ðə; ði] ['meθəd] [hæz; həz] [bɪn] [ju:st] .

| the | method | has | been | used | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 方法 | 有 | 到过 | 用过的 | . |

这里给出的例子仅代表该方法应用情况的一小部分。

[kən'sɪdər] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] [bɪn] [ju:st] [sək'sesfəli] : [wʌn] .

| Consider | that | it | has | been | used | successfully | : | 1 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 考虑 | 那 | 它 | 有 | 到过 | 用过的 | 成功地 | : | 1 | . |

假设它已被成功使用：1.

[ɪn][ðə; ði][ˌmaɪkrə'skɑ:pɪk][wɜ:rld][ʌv; əv][baɪ'ɑ:lədʒi][ænd; ənd]['medɪs(ə)n] ; [ˌtu:'tu:] .

| In | the | microscopic | world | of | biology | and | medicine | ; | 2 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 显微镜 | 世界 | 的 | 生物学 | 和 | 药品 | ; | 2 | . |

在生物学和医学的微观世界中；2.

[fɔ:r; fər] ['mi:tɪəraɪts] [ə'raɪvɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði][væst] ['ri:tʃɪz] [ʌv; əv] [speɪs] ; [θri:] .

| For | meteorites | arriving | from | the | vast | reaches | of | space | ; | 3 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 陨石 | 抵达 | 从 | 这 | 广阔的 | 到达 | 的 | 空间 | ; | 3 | . |

3. 来自浩瀚宇宙深处的陨石；

[ɪn][ðə; ði] [prə'dʌkʃn] [laɪnz][ʌv; əv][kən'su:mər] ['prɑ:dʌkt] ; [fɔ:r] .

| In | the | production | lines | of | consumer | products | ; | 4 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 生产 | 线条 | 的 | 消费者 | 产品 | ; | 4 | . |

在消费品生产线上；4.

[fɔ:r; fər] ['preʃəs] ['sæmpəlz][ʌv; əv] [mu:n] ['rɑ:ks] ; [faɪv] .

| For | precious | samples | of | moon | rocks | ; | 5 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 宝贵的 | 样品 | 的 | 月亮 | 岩石 | ; | 5 | . |

用于珍贵的月球岩石样本；5.

[ɪn][ðə; ði][moʊst] “ [daʊn] - [tu:; tə] - [ɜ:rθ] ” ['bɪznəs] [ʌv; əv] ['hʌntɪŋ] [fɔ:r; fər] [nu:] ['mɪnərəl] ['sɔ:rsɪz] ;

| In | the | most | “ | down | - | to | - | earth | ” | business | of | hunting | for | new | mineral | sources | ; |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 最多 | “ | 向下 | - | 到 | - | 地球 | ” | 商业 | 的 | 打猎 | 为了 | 新的 | 矿物 | 来源 | ; |

[sɪks] .

| 6 | . |
|---|---|
| 6 | . |

在寻找新矿产资源这一最“务实”的行业中；6.

[fɔ:r; fər] [ɪk'splɔ:rɪŋ] [ðə; ði] ['kɔ:zɪz] [ʌv; əv] [nə'poʊli:ənz] [deθ] ['nɪrli] - ['jɪrz] ['ɜ:rliər] ( [si:]

| For | exploring | the | causes | of | Napoleon's | death | nearly | 150 | years | earlier | ( | see |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 探索 | 这 | 原因 | 的 | 拿破仑的 | 死亡 | 几乎 | - | 年 | 早些时候 | ( | 看 |

['foʊtəgræf] [ɑ:n][nekst][peɪdʒ] ) .

| photograph | on | next | page | ) | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 照片 | 在 | 下一个 | 页 | ) | . |

为了探究拿破仑近 150 年前的死因（见下一页照片）。

[tə'deɪ] , -

| Today | , | 47 |
|---|---|---|
| 今天 | , | - |

今天，47

[ðer; ðər][ɪz]['vɜːrtʃuəli][noʊ] [fiːld] [ʌv; əv] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɑːlədʒi] [ðæt] [ɪz] [ʌn'tʌtʃt] [baɪ] [ðɪs]

| there | is | virtually | no | field | of | science | and | technology | that | is | untouched | by | this |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 几乎 | 不 | 场地 | 的 | 科学 | 和 | 技术 | 那 | 是 | 未受触碰 | 经过 | 这 |

['meθəd] .

| method | . |
|---|---|
| 方法 | . |

几乎所有科学技术领域都受到了这种方法的影响。

[ðə; ðiː] [ ˌɪlə'streɪʃəns ] [ʌv; əv] [prə'siːdʒərz] [juːst] [ɪn][ðə; ðiː] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [dɪ'skraɪbd] [ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] [ɑːr; ər]

| The | illustrations | of | procedures | used | in | the | situations | described | in | this | booklet | are |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 插图 | 的 | 程序 | 用过的 | 在 | 这 | 情况 | 描述 | 在 | 这 | 小册子 | 是 |

['tɪpɪk(ə)l][ʌv; əv][sʌm; səm][ɪn][juːz] [tə'deɪ] .

| typical | of | some | in | use | today | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 典型的 | 的 | 一些 | 在 | 使用 | 今天 | . |

本手册中描述的情况所使用的程序插图，是当今一些常用程序的典型示例。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] ['meni] ['ʌðər] [ˌsɪtʃʊ'eʃənz] [ðæt] [rɪ'kwaɪər] [stɪl] ['ʌðər] [tek'niːks] .

| There | are | many | other | situations | that | require | still | other | techniques | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 那里 | 是 | 许多 | 其他 | 情况 | 那 | 要求 | 仍然 | 其他 | 技术 | . |

还有许多其他情况需要用到其他技术。

[wʌn] [ʌv; əv][ðə; ðiː][moʊst] [ɪk'saɪtɪŋ] , [wɪtʃ] [wɪl] [biː; biː] [juːst] [wɪð; wɪθ] [ɪn'kriːsɪŋ] ['friːkwənsi] [ɪn][ðə; ðiː]

| One | of | the | most | exciting | , | which | will | be | used | with | increasing | frequency | in | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 的 | 这 | 最多 | 激动人心 | , | 哪个 | 将要 | 是 | 用过的 | 和 | 增加 | 频率 | 在 | 这 |

['fjuːtʃər] ,

| future | , |
|---|---|
| 未来 | , |

其中一项最令人兴奋的技术，未来将越来越频繁地使用，

[ɪn'vɑːlvz] [ðə; ðiː][juːz][ʌv; əv][kəm'pjuːtərz] .

| involves | the | use | of | computers | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 涉及 | 这 | 使用 | 的 | 计算机 | . |

涉及计算机的使用。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [bɪn] [ʃoʊn] [ðæt] ['deɪtə] [kə'lektɪd] [baɪ] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] ['gæmə] - [reɪ]

| It | has | been | shown | that | data | collected | by | high | - | resolution | gamma | - | ray |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 有 | 到过 | 所示 | 那 | 数据 | 集 | 经过 | 高的 | - | 解决 | 伽马 | - | 射线 |

[spɛk'trɑːmɪtərz] [kæn; kən][biː; biː] “ [fed] ” [də'rektli; daɪ'rektli][tuː; tə][ə; eɪ][kəm'pjuːtər] .

| spectrometers | can | be | “ | fed | ” | directly | to | a | computer | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 光谱仪 | 能 | 是 | “ | 美联储 | ” | 直接地 | 到 | 一个 | 电脑 | . |

已经证明，高分辨率伽马射线光谱仪收集的数据可以直接“传输”到计算机中。

[ðə; ðiː][kəm'pjuːtər][kæn; kən][biː; biː] ['proʊgræmd] [tuː; tə][aɪ'dentɪfaɪ] [ˌʌn'noʊn] [kəm'poʊnənts][ænd; ənd]

| The | computer | can | be | programmed | to | identify | unknown | components | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 电脑 | 能 | 是 | 程序 | 到 | 确认 | 未知 | 成分 | 和 |

[tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] [ðə; ðiː] [kɒnsənt'reɪʃnz] [ʌv; əv]['elɪmənts; 'eləmənts][ʌv; əv] ['ɪntrəst] [tuː; tə][ðə; ðiː]['ænəlɪst]

| to | determine | the | concentrations | of | elements | of | interest | to | the | analyst |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 决定 | 这 | 浓度 | 的 | 元素 | 的 | 兴趣 | 到 | 这 | 分析师 |

.

:

.

计算机可以被编程来识别未知成分，并确定分析人员感兴趣的元素的浓度。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ɪn'taɪərli]['pɑːsəb(ə)l][tuː; tə] [ɪn'kluːd] [kə'rekʃnz] [fɔːr; fər][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [dɪ'keɪ] , ['pɑːsəb(ə)l]

| It | is | entirely | possible | to | include | corrections | for | radioactive | decay | , | possible |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | 完全 | 可能的 | 到 | 包括 | 更正 | 为了 | 放射性 | 衰变 | , | 可能的 |

[ɪntə'fɪərənsɪz] [frʌm; frəm] ['ʌðər] ['elɪmənts; 'eləmənts]['prez(ə)nt] ,

| interferences | from | other | elements | present | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 干扰 | 从 | 其他 | 元素 | 展示 | , |

完全可以将放射性衰变以及其他元素可能造成的干扰等因素纳入修正范围。

[ænd; ənd] ['meni] ['ʌðər] ['fæktərz] .

| and | many | other | factors | . |
|---|---|---|---|---|
| 和 | 许多 | 其他 | 因素 | . |

以及其他诸多因素。

[ˌaɪ 'tiː] [ə'pɪrz] [kwaɪt] ['laɪkli] [ðæt] [ðə; ði][kaɪndz][ʌv; əv][ə'næləsɪs; 'ænəlaɪzɪz] [dɪ'skraɪbd] [hɪr] ( [æz; əz] [wel]

| It | appears | quite | likely | that | the | kinds | of | analyses | described | here | ( | as | well |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 出现 | 相当 | 可能 | 那 | 这 | 种类 | 的 | 分析 | 描述 | 这里 | ( | 作为 | 出色地 |

[æz; əz] ['ʌðər] ) [meɪ] ['sʌmdeɪ] [biː; bi] [ə'kɑːmplɪʃt] [ˌɔːtə'mætɪkli] ,

| as | others | ) | may | someday | be | accomplished | automatically | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 作为 | 其他的 | ) | 可能 | 总有一天 | 是 | 完成 | 自动地 | , |

这里描述的这类分析（以及其他类型的分析）很可能在未来某一天能够自动完成。

[wɪð; wɪθ][fɑːr] ['smɔːlər] ['tʃænsɪz] [fɔːr; fər] ['erər] [ænd; ənd] ['prɑːbəbli] [mɔːr] [ˌiːkə'nɑːmɪkli] .

| with | far | smaller | chances | for | error | and | probably | more | economically | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 远的 | 较小的 | 机会 | 为了 | 错误 | 和 | 大概 | 更多的 | 经济上 | . |

出错的几率要小得多，而且可能更经济。

['sæmpəlz][ʌv; əv][nə'poʊliːənz] [her] .

| Samples | of | Napoleon's | hair | . |
|---|---|---|---|---|
| 样品 | 的 | 拿破仑的 | 头发 | . |

拿破仑的头发样本。

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ʌv; əv] [ðiːz] [her] [rɪ'viːld] [ðæt] [hiː; hi][hæd; həd] [bɪn] ['pɔɪznd]

| Neutron | activation | analysis | of | these | hairs | revealed | that | he | had | been | poisoned |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | 的 | 这些 | 头发 | 揭晓 | 那 | 他 | 有 | 到过 | 中毒 |

[wɪð; wɪθ] ['ɑːrsnɪk] .

| with | arsenic | . |
|---|---|---|
| 和 | 砷 | . |

对这些头发进行中子活化分析表明，他是砷中毒的。

( [hiː; hi][daɪd] , [haʊ'evər] , [nɑːt][frʌm; frəm] ['ɑːrsnɪk] ['pɔɪzənɪŋ] , [bʌt; bət][frʌm; frəm][ə'kjuːt]['mɜːrkjəri]

| ( | He | died | , | however | , | not | from | arsenic | poisoning | , | but | from | acute | mercury |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 他 | 死亡 | , | 然而 | , | 不是 | 从 | 砷 | 中毒 | , | 但 | 从 | 急性 | 汞 |

[ɪnˌtɑːksɪ'keɪʃ(ə)n] . ) -

| intoxication | . | ) | 48 |
|---|---|---|---|
| 中毒 | . | ) | - |

（然而，他并非死于砷中毒，而是死于急性汞中毒。）48

['ʌðər] [njuər] [tek'niːks] [ðæt] [meɪ] [faɪnd] [ɪn'kriːst] ['juːsɪdʒ][ɪn][ðə; ði]['fjuːtʃər][ɑːr; ər][ɪg'zɛmpləˌfaɪd][baɪ]

| Other | newer | techniques | that | may | find | increased | usage | in | the | future | are | exemplified | by |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 其他 | 较新的 | 技术 | 那 | 可能 | 寻找 | 增加 | 用法 | 在 | 这 | 未来 | 是 | 举例说明 | 经过 |

[ðə; ði] ['meθəd] [fɔːr; fər] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ʌv; əv][ðə; ði] [hoʊl] ['hjuːmən]['bɑːdi] .

| the | method | for | activation | analysis | of | the | whole | human | body | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 方法 | 为了 | 激活 | 分析 | 的 | 这 | 所有的 | 人类 | 身体 | . |

其他一些未来可能会得到更多应用的新技术，例如人体整体激活分析方法，就是很好的例子。

[ðə; ði][juːz][ʌv; əv][ 'njuːtrɔnz ] [prə'duːst] [baɪ]['nuːkliər] [mə'ʃiːnz] ( [sʌtʃ] [æz; əz]['saɪklətrɑːn] [ɔːr] ['ʌðər]

| The | use | of | neutrons | produced | by | nuclear | machines | ( | such | as | cyclotrons | or | other |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 使用 | 的 | 中子 | 生产 | 经过 | 核 | 机器 | ( | 这样的 | 作为 | 回旋加速器 | 或者 | 其他 |

['pɑːrtɪk(ə)l] [ək'seləreɪtəz] ) [ɔːr] [prə'duːst] [baɪ][kəm'pækt] ,

| particle | accelerators | ) | or | produced | by | compact | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粒子 | 加速器 | ) | 或者 | 生产 | 经过 | 袖珍的 | , |

利用核机器（例如回旋加速器或其他粒子加速器）产生的或小型化产生的粒子，

['pɔːrtəb(ə)l][aɪsoʊ'tɑːpɪk] ['sɔːrsɪz] [wɪl] [meɪk] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['iːv(ə)n] [mɔːr] ['vɜːrsət(ə)l] .

| portable | isotopic | sources | will | make | neutron | activation | analysis | even | more | versatile | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 便携的 | 同位素 | 来源 | 将要 | 制作 | 中子 | 激活 | 分析 | 甚至 | 更多的 | 多才多艺的 | . |

便携式同位素源将使中子活化分析更加多样化。

[aɪsoʊ'tɑ:pɪk] ['sɔ:rsɪz] [prə'du:s] [ 'nju:trɔnz ][æz; əz][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ʌv; əv][ə; eɪ]['nu:kliər] [ri'ækʃ(ə)n] .

| **Isotopic** | **sources** | **produce** | **neutrons** | **as** | **the** | **result** | **of** | **a** | **nuclear** | **reaction** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 同位素 | 来源 | 生产 | 中子 | 作为 | 这 | 结果 | 的 | 一个 | 核 | 反应 | . |

同位素源通过核反应产生中子。

[wʌn] [sʌtʃ] [ri'ækʃ(ə)n]['ju:zɪz] ['ælfə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ][pə'loʊniəm] - - ( [ɔ:r][sʌm; səm] ['ʌðər]

| **One** | **such** | **reaction** | **uses** | **alpha** | **particles** | **emitted** | **by** | **polonium** | **-** | **210** | **(** | **or** | **some** | **other** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 这样的 | 反应 | 用途 | 阿尔法 | 颗粒 | 发射 | 经过 | 钋 | - | - | ( | 或者 | 一些 | 其他 |

['ælfə] [ɪ'mɪtər] ) [tu:; tə][bɑ:m'bɑ:rd][ðə; ði] ['elɪmənt] [bə'rɪliəm] .

| **alpha** | **emitter** | **)** | **to** | **bombard** | **the** | **element** | **beryllium** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 阿尔法 | 发射器 | ) | 到 | 轰击 | 这 | 元素 | 铍 | . |

其中一种反应利用钋-210（或其他α粒子发射体）发射的α粒子轰击铍元素。

[ə; eɪ] ['dɪfrənt] [kaɪnd][ʌv; əv][aɪsoʊ'tɑ:pɪk] [sɔ:rs] [ɪz][ðə; ði][mæn] - [meɪd] [ˌreɪdioʊ'aɪsətoʊp][ˌkælɪ'fɔ:rniəm] -

| **A** | **different** | **kind** | **of** | **isotopic** | **source** | **is** | **the** | **man** | **-** | **made** | **radioisotope** | **californium** | **-** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 不同的 | 种类 | 的 | 同位素 | 来源 | 是 | 这 | 男人 | - | 制成 | 放射性同位素 | 锎 | - |

- [ðæt] [di'keiz] [baɪ] ['fɪʒ(ə)n] ( ['splɪtɪŋ] ) [spɑ:n'teɪniəsli] [ænd; ənd][prə'du:səz, prə'du:sɪz][ 'nju:trɔnz ]

| **252** | **that** | **decays** | **by** | **fissioning** | **(** | **splitting** | **)** | **spontaneously** | **and** | **produces** | **neutrons** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 那 | 衰变 | 经过 | 裂变 | ( | 分裂 | ) | 自发地 | 和 | 产 | 中子 |

[ɪn][ðə; ði] ['prɑ:ses] .

| **in** | **the** | **process** | **.** |
|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 过程 | . |

另一种同位素来源是人造放射性同位素锎-252，它会自发裂变（分裂）衰变，并在过程中产生中子。

( [wʌn] ['mɪligræm] [ʌv; əv][ˌkælɪ'fɔ:rniəm] - - [wɪl] [spɑ:n'teɪniəsli] [prə'du:s] ['oʊvər] - [ 'nju:trɔnz ][pər]

| **(** | **One** | **milligram** | **of** | **californium** | **-** | **252** | **will** | **spontaneously** | **produce** | **over** | **$10^9$** | **neutrons** | **per** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 一 | 毫克 | 的 | 锎 | - | - | 将要 | 自发地 | 生产 | 超过 | - | 中子 | 每 |

['sekənd] . )

| **second** | **.** | **)** |
|---|---|---|
| 第二 | . | ) |

（1毫克锎-252每秒会自发产生超过$10^9$个中子。）

[waɪl] [ˌkælɪ'fɔ:rniəm] - - [ɪz][kwaɪt] [ɪk'spensɪv] [æt; ət]['prez(ə)nt] ,

| **While** | **californium** | **-** | **252** | **is** | **quite** | **expensive** | **at** | **present** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尽管 | 锎 | - | - | 是 | 相当 | 昂贵的 | 在 | 展示 | , |

虽然锎-252目前价格相当昂贵，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['laɪkli] [ðæt] [prə'dʌkʃn] [kɔ:sts] [wɪl] [bi:; bi] [sɪg'nɪfɪkəntli] [rɪ'djʊst] [ɪn][ðə; ði]['fju:tʃər] .

| **it** | **is** | **likely** | **that** | **production** | **costs** | **will** | **be** | **significantly** | **reduced** | **in** | **the** | **future** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 它 | 是 | 可能 | 那 | 生产 | 成本 | 将要 | 是 | 显著地 | 减少 | 在 | 这 | 未来 | . |

未来生产成本很可能会大幅降低。

[wɪð; wɪθ][kəm'pju:tərz] , [mɔ:r] [kən'vi:niənt] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ['sɔ:rsɪz] ,

| **With** | **computers** | **,** | **more** | **convenient** | **radiation** | **sources** | **,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 计算机 | , | 更多的 | 方便的 | 辐射 | 来源 | , |

有了计算机，辐射源就更加方便了。

[ænd; ənd] [kən'tɪnju:ɪŋ] [ɪmp'ru:vmənts] [ɪn][ðə; ði] [tek'nɑ:lədʒi] [ʌv; əv] ['gæmə] - [reɪ] [dɪ'tektəz] [ænd; ənd]

| **and** | **continuing** | **improvements** | **in** | **the** | **technology** | **of** | **gamma** | **-** | **ray** | **detectors** | **and** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 继续 | 改进 | 在 | 这 | 技术 | 的 | 伽马 | - | 射线 | 探测器 | 和 |

['nu:kliər] [ɪˌlek'trɑ:nɪks] ,

| **nuclear** | **electronics** | **,** |
|---|---|---|
| 核 | 电子学 | , |

以及伽马射线探测器和核电子技术的不断改进，

['nu:trɑ:n] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] [wɪl] [bɪ'kʌm] [mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] [ə; eɪ] [ru:'ti:n] [tu:l] [ʌv; əv][ðə; ði]

| **neutron** | **activation** | **analysis** | **will** | **become** | **more** | **and** | **more** | **a** | **routine** | **tool** | **of** | **the** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | 将要 | 变得 | 更多的 | 和 | 更多的 | 一个 | 常规 | 工具 | 的 | 这 |

['ænəlɪst] . -

| **analyst** | **.** | **49** |
|---|---|---|
| 分析师 | . | - |

中子活化分析将日益成为分析人员的常规工具。49

[ə'pendɪks]
**APPENDIX**
附录

附录

[ˌkælkju'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['ɑːrsnɪk][ˌkɑːns(ə)n'treɪʃ(ə)n][wɪð; wɪθ][noʊ]['stændərd][fɔːr; fər][kəm'pærɪsn] . [wʌn] .
**Calculation of arsenic concentration with no standard for comparison . 1 .**
计算 的 砷 专注 和 不 标准 为了 比较 . 1 .

在没有标准品进行比较的情况下计算砷浓度。1.

[dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['ɑːrsnɪk] - - [æk'tɪvəti][prə'duːst][frʌm; frəm][wʌn]['maɪkroʊgræm][ʌv; əv]['ɑːrsnɪk]
**Determination of arsenic - 76 activity produced from 1 microgram of arsenic**
决心 的 砷 - - 活动 生产 从 1 微克 的 砷
[æt; ət][ðə; ði][taɪm][ˌaɪ 'tiː][kʌmz][aʊt][ʌv; əv][ðə; ði][ri'æktər] .
**at the time it comes out of the reactor .**
在 这 时间 它 来 出去 的 这 反应堆 .

测定反应器出口处 1 微克砷产生的砷-76 活性。

[wiː; wi][juːz][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n][frʌm; frəm][peɪdʒ] - :
**We use the equation from page 12 :**
我们 使用 这 方程 从 页 - :

我们使用第 12 页的公式：

$A_0$ = - ( [wʌn] - [iː] - - )
**$A_0$ = Nϕσ ( 1 - e - λt )**
$A_0$ = - ( 1 - e - - )

$A_0 = N\phi\sigma (1 - e^{-\lambda t})$

[wer] [en][ɪz][ðə; ði]['nʌmbər][ʌv; əv]['tɑːrgɪt]['ætəmz] .
**where N is the number of target atoms .**
在哪里 N 是 这 数字 的 目标 原子 .

其中 N 为目标原子数。

( [wʌn]['maɪkroʊgræm][ʌv; əv]['ɑːrsnɪk][kən'teɪnz] ( - - [sɪks][græm] / - ['græmz][pər][moʊl] [ - ] ) ×
**( One microgram of arsenic contains ( 10 - 6 gram / 75 grams per mole [ 12 ] ) ×**
( 一 微克 的 砷 包含 ( - - 6 克 / - 克 每 痣 [ - ] ) ×
[sɪks] . - × - ['ætəmz][pər][moʊl] [wɪtʃ] [ɪz][eɪt] × - ['ætəmz][ʌv; əv]['ɑːrsnɪk] . )
**6 . 02 × $10^{23}$ atoms per mole which is 8 × $10^{15}$ atoms of arsenic . )**
6 . - × - 原子 每 痣 哪个 是 8 × - 原子 的 砷 . )

（1微克砷含有（10-6克/75克/摩尔[12]）× 6.02 × $10^{23}$个原子/摩尔，即8 × $10^{15}$个砷原子。）

- [ɪz][ðə; ði]['nuːtrɑːn][flʌks] .
**ϕ is the neutron flux .**
- 是 这 中子 通量 .

ϕ 是中子通量。

( [ðɪs] [wʊd] [biː; bi] [noʊn] [tuː; tə][ðə; ði][ri'æktər]['ɑːpəreɪtər] .
**( This would be known to the reactor operator .**
( 这 会 是 已知 到 这 反应堆 操作员 .

（反应堆操作员应该知道这一点。）

[ˌaɪ 'tiː][ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli] ['meʒərd] [baɪ] [ˌɪn'sɜːtɪŋ] [mə'tɪriəlz] [ʌv; əv] [noʊn] [ˌkɑːmpə'zɪʃ(ə)n][ænd; ənd]
**It is usually measured by inserting materials of known composition and**
它 是 通常 测量 经过 插入 材料 的 已知 作品 和
['meʒərɪŋ] [ðer; ðər][ˌæktɪ'veɪʃn] .
**measuring their activation .**
测量 他们的 激活 .

通常通过插入已知成分的材料并测量其活化程度来进行测量。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , - = - [ 'njuːtrɔnz ][pər] [skwer] ['sentɪmiːtər][pər]['sekənd] . )
**In this case , ϕ = $10^{13}$ neutrons per square centimeter per second . )**
在 这 案件 , - = - 中子 每 正方形 厘米 每 第二 . )

在这种情况下，ϕ = $10^{13}$ 个中子/平方厘米/秒。）

- [ɪz][ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] [krɔːs] ['sekʃ(ə)n] .
**σ is the activation cross section .**
- 是 这 激活 叉 部分 .

σ 是活化截面。

( ['nuːtrɑːn] [krɔːs] ['sekʃnz] [hæv; həv] [bɪn] ['meʒərd] [ænd; ənd]['tæbjəˌleɪtɪd][baɪ]['saɪəntɪsts] .
**( Neutron cross sections have been measured and tabulated by scientists .**
( 中子 叉 部分 有 到过 测量 和 表格 经过 科学家 .

（科学家们已经测量并统计了中子截面。）

[fɔːr; fər][ðə; ði] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - [tuː; tə] ['ɑːrsnɪk] - - ,
**For the activation of arsenic - 75 to arsenic - 76 ,**
为了 这 激活 的 砷 - - 到 砷 - - ,

为了将砷-75活化为砷-76，

[ðə; ði] [krɔːs] ['sekʃ(ə)n][ɪz] [noʊn] [tuː; tə][biː; bi][fɔːr] . [ˌtuː'tuː] × - - - [skwer] ['sentɪmiːtər] . )
**the cross section is known to be 4 . 2 × 10 - 24 square centimeter . )**
这 叉 部分 是 已知 到 是 4 . 2 × - - - 正方形 厘米 . )

已知其横截面积为 $4.2 \times 10^{-24}$ 平方厘米。）

- [ɪz][ðə; ði] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɑːnstənt][fɔːr; fər] ['ɑːrsnɪk] - - .
**λ is the disintegration constant for arsenic - 76 .**
- 是 这 解体 持续的 为了 砷 - - .

λ 是砷-76的衰变常数。

( [hɪr] , - = ( ['leɪn][ˌtuː'tuː] [ - ] / t½ , ( [ɪn]['aʊərz] ) ; t½ , [ðə; ði][hæf] - [laɪf][fɔːr; fər] ['ɑːrsnɪk] - - ,
**( Here , λ = ( ln 2 [ 13 ] / t½ , ( in hours ) ; t½ , the half - life for arsenic - 76 ,**
( 这里 , - = ( ln 2 [ - ] / t½ , ( 在 小时 ) ; t½ , 这 一半 - 生活 为了 砷 - - ,

（这里，λ = (ln 2[13]/t½，（以小时为单位）；t½，砷-76的半衰期，

[ɪz] - . [sɪks]['aʊərz][soʊ] - = ( - . - / - . [sɪks] ) = - . - . )
**is 26 . 6 hours so λ = ( 0 . 693 / 26 . 6 ) = 0 . 026 . )**
是 - . 6 小时 所以 - = ( - . - / - . 6 ) = - . - . )

是 26.6 小时，所以 λ = (0.693/26.6) = 0.026。）

[tiː][ɪz][ðə; ði][taɪm][ʌv; əv][ðə; ði] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] .
**t is the time of the irradiation .**
t 是 这 时间 的 这 辐射 .

t 为照射时间。

( [hɪr] [tiː][ɪz] - ['aʊərz] . ) -
**( Here t is 12 hours . ) 50**
( 这里 t 是 - 小时 . ) -

（此处时间为 12 小时。）50

['ðerfɔːr] : $A_0$ , [ðə; ði][æk'tɪvəti][ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - ,
**Therefore : $A_0$ , the activity of arsenic - 76 ,**
所以 : $A_0$ , 这 活动 的 砷 - - ,

因此：$A_0$，砷-76的活性，

[næn; nɑːn]
**nan**
楠

nan

( [noʊt] : [iː][ɪz][ə; eɪ] ['fɪzɪk(ə)l] ['kɑːnstənt] , [ˌtuː'tuː] . 71+ )
**( Note : e is a physical constant , 2 . 71+ )**
( 笔记 : e 是 一个 身体的 持续的 , 2 . 71+ )

（注：e 为物理常数，大于 2.71）

[næn; nɑːn]
**nan**
楠

nan

[dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [æk'tɪvəti] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] ['meʒərd] [ɪn] [ðə; ði] ['sæmp(ə)l] [ænd; ənd] [kə'rektɪd] [bæk]
**Determination** **of** **activity** **of** **arsenic** **measured** **in** **the** **sample** **and** **corrected** **back**
决心 的 活动 的 砷 测量 在 这 样本 和 已更正 后退
[tuː; tə] [ðə; ði] [taɪm] [ʌv; əv] [rɪ'muːv(ə)l] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ri'æktər] .
**to** **the** **time** **of** **removal** **from** **the** **reactor** **.**
到 这 时间 的 移动 从 这 反应堆 .

测定样品中砷的活性，并校正至从反应器中取出时的状态。

[wiː; wi] [juːz] [ðə; ði] [ɪ'kweɪʒ(ə)n] :
**We** **use** **the** **equation** **:**
我们 使用 这 方程 :

我们使用以下公式：

$A_1$ =
**$A_1$** **=**
$A_1$ =

$A_1$ =

[ɑːr]
**R**
拉

拉

[iː] × [ef]
**E** **×** **F**
E × F

× F

-
**eλt**
-

eλt

[wer] [ɑːr] [ɪz] [ðə; ði] ['meʒərd] [kaʊnt] [reɪt] .
**where** **R** **is** **the** **measured** **count** **rate** **.**
在哪里 拉 是 这 测量 数数 速度 .

其中 R 为测得的计数率。

( [ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [ɑːr] [ɪz] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [kaʊnts] [pər] ['sekənd] [əb'zɜːrvd] [ɪn] [ðə; ði] - . - - [mev]
**( In this case , R is the number of counts per second observed in the 0 . 559 - MeV**
( 在 这 案件 , 拉 是 这 数字 的 计数 每 第二 观察到 在 这 - . - - 兆伏
['gæmə] - [reɪ] [piːk] ,
**gamma - ray peak ,**
伽马 - 射线 顶峰 ,

（在这种情况下，R 是在 0.559 MeV 伽马射线峰中观测到的每秒计数，

[wɪtʃ] [ɪz] - [kaʊnts] [ɪn] - ['mɪnɪts] [ɔːr] [fɔːr] . [fɔːr] [kaʊnts] [pər] ['sekənd] . )
**which is 5300 counts in 20 minutes or 4 . 4 counts per second . )**
哪个 是 - 计数 在 - 分钟 或者 4 . 4 计数 每 第二 . )

（即20分钟内计数5300次，或每秒计数4.4次。）

[iː] [ɪz] [ðə; ði] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ʌv; əv] [ðə; ði] [dɪ'tektər] .
**E** **is** **the** **efficiency** **of** **the** **detector** **.**
E 是 这 效率 的 这 探测器 .

E 是探测器的效率。

( [ɪn] [ðɪs] [keɪs] ,
**( In this case ,**
( 在 这 案件 ,

（在这种情况下，

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz][ðə; ði] [ˈnʌmbər] [ʌv; əv] [kaʊnts] [əbˈzɜːrvd] [ɪn][ðə; ði] - . - [piːk] [fɔːr; fər] [iːtʃ] - . - - [mev]
**it** **is** **the** **number** **of** **counts** **observed** **in** **the** **0** **.** **559** **peak** **for** **each** **0** **.** **559** **-** **MeV**
它 是 这 数字 的 计数 观察到 在 这 - . - 顶峰 为了 每个 - . - - 兆伏
[ˈgæmə] [reɪ] [ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][baɪ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv] [məˈtɪriəl] [æt; ət][ðə; ði]['sæmp(ə)l] ['dɪstəns] .
**gamma** **ray** **emitted** **by** **a** **radioactive** **material** **at** **the** **sample** **distance** **.**
伽马 射线 发射 经过 一个 放射性 材料 在 这 样本 距离 .

它是放射性物质在样品距离处发射的每个 0.559 MeV 伽马射线在 0.559 峰值处观察到的计数。

[ðɪs] [ɪz] [noʊn] [fɔːr; fər][ðə; ði] [dɪˈtektər] ['biːɪŋ] [juːst] [baɪ] ['meɪkɪŋ] ['ʌðər] ['meʒərmənts] [ænd; ənd] ,
**This** **is** **known** **for** **the** **detector** **being** **used** **by** **making** **other** **measurements** **and** **,**
这 是 已知 为了 这 探测器 存在 用过的 经过 制作 其他 测量 和 ,

这是因为该探测器还被用于进行其他测量，并且

[fɔːr; fər][ðə; ði][set] - [ʌp] [juːst] [hɪr] , [ɪz] - . - . )
**for** **the** **set** **-** **up** **used** **here** **,** **is** **0** **.** **010** **.** **)**
为了 这 放 - 向上 用过的 这里 , 是 - . - . )

对于此处使用的设置，该值为 0.010。）

[ef][ɪz][ðə; ði] ['ævərɪdʒ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - . - - [mev] ['gæmə] ['reɪz][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][ɪn] [iːtʃ]
**F** **is** **the** **average** **number** **of** **0** **.** **559** **-** **MeV** **gamma** **rays** **emitted** **in** **each**
F 是 这 平均的 数字 的 - . - - 兆伏 伽马 射线 发射 在 每个
[dɪsˌɪntɪˈgreɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - .
**disintegration** **of** **arsenic** **-** **76** **.**
解体 的 砷 - - .

F 是砷-76每次衰变时释放的0.559-MeV伽马射线的平均数量。

( [ðɪs] [kæn; kən][biː; bi] [diˈdjuːst] [frʌm; frəm][ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [skiːm] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - .
**(** **This** **can** **be** **deduced** **from** **the** **decay** **scheme** **of** **arsenic** **-** **76** **.**
( 这 能 是 推断 从 这 衰变 方案 的 砷 - - .

（这可以从砷-76的衰变方案中推断出来。）

[siː] [ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [skiːm] [fɔːr; fər] ['mæŋgəniːz] - - [ɑːn][peɪdʒ] - .
**See** **the** **decay** **scheme** **for** **manganese** **-** **56** **on** **page** **13** **.**
看 这 衰变 方案 为了 锰 - - 在 页 - .

参见第 13 页锰-56 的衰变方案。

[ɪn][ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] - - [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - . - - [mev] ['gæmə] ['reɪz][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd]
**In** **the** **decay** **of** **arsenic** **-** **76** **the** **number** **of** **0** **.** **559** **-** **MeV** **gamma** **rays** **emitted**
在 这 衰变 的 砷 - - 这 数字 的 - . - - 兆伏 伽马 射线 发射
[pər] [dɪsˌɪntɪˈgreɪʃ(ə)n] [ɪz] [əˈprɑːksɪmətli] - . - . )
**per** **disintegration** **is** **approximately** **0** **.** **41** **.** **)**
每 解体 是 大约 - . - . )

砷-76衰变时，每次衰变释放的0.559 MeV伽马射线数量约为0.41。）

- [ɪz][ðə; ði] [dɪsˌɪntɪˈgreɪʃ(ə)n] ['kɑːnstənt][fɔːr; fər] ['ɑːrsnɪk] - - .
**λ** **is** **the** **disintegration** **constant** **for** **arsenic** **-** **76** **.**
- 是 这 解体 持续的 为了 砷 - - .

λ 是砷-76的衰变常数。

( - . - , [siː] [peɪdʒ] - . )
**(** **0** **.** **026** **,** **see** **page** **49** **.** **)**
( - . - , 看 页 - . )

（0.026，参见第49页。）

[tiː][ɪz][ðə; ði] [dɪˈkeɪ] [taɪm] .
**t** **is** **the** **decay** **time** **.**
t 是 这 衰变 时间 .

t 是衰减时间。

( [ðɪs] [ɪz][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['aʊərz] [frʌm; frəm][ðə; ði] [taɪm] [ðə; ði] ['sæmp(ə)l] [wʌz; wəz] [rɪ'mu:vd]

| ( | This | is | the | number | of | hours | from | the | time | the | sample | was | removed |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ( | 这 | 是 | 这 | 数字 | 的 | 小时 | 从 | 这 | 时间 | 这 | 样本 | 曾是 | 已移除 |

[frʌm; frəm][ðə; ði] [ri'æktər] [tu:; tə][ðə; ði] [taɪm] [ˌaɪ 'ti:] [wʌz; wəz] ['kaʊntɪd] ,

| from | the | reactor | to | the | time | it | was | counted | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 从 | 这 | 反应堆 | 到 | 这 | 时间 | 它 | 曾是 | 计数 | , |

（这是从样品从反应器中取出到进行计数所经过的小时数，）

[ɔ:r][faɪv] ['aʊərz] . ) -

| or | 5 | hours | . | ) | 51 |
|---|---|---|---|---|---|
| 或者 | 5 | 小时 | . | ) | - |

或 5 小时。）51

['ðerfɔ:r] , $A_1$ ,

| Therefore | , | $A_1$ | , |
|---|---|---|---|
| 所以 | , | $A_1$ | , |

因此，$A_1$，

[ðə; ði][æk'tɪvəti][ʌv; əv] ['ɑ:rsnɪk] - - [prə'du:st] [ɪn][ðə; ði]['sæmp(ə)l][æt; ət][ðə; ði] [taɪm] [ʌv; əv][rɪ'mu:v(ə)l]

| the | activity | of | arsenic | - | 76 | produced | in | the | sample | at | the | time | of | removal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 活动 | 的 | 砷 | - | - | 生产 | 在 | 这 | 样本 | 在 | 这 | 时间 | 的 | 移动 |

[frʌm; frəm][ðə; ði] [ri'æktər] ,

| from | the | reactor | , |
|---|---|---|---|
| 从 | 这 | 反应堆 | , |

从反应器中取出样品时，样品中产生的砷-76的活性，

[fɔ:r] . [fɔ:r] [kaʊnts] [pər] second0 . - × - . -

| 4 | . | 4 | counts | per | second0 | . | 010 | × | 0 | . | 41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | . | 4 | 计数 | 每 | second0 | . | - | × | - | . | - |

每秒计数 4.4 次 0.010 × 0.41

e0 . - × [faɪv] ['aʊərz]

| e0 | . | 026 | × | 5 | hours |
|---|---|---|---|---|---|
| e0 | . | - | × | 5 | 小时 |

e0.026 × 5 小时

[næn; nɑ:n]

| nan |
|---|
| 楠 |

nan

[ˌkælkju'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['ɑ:rsnɪk] [ˌkɑ:ns(ə)n'treɪʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði]['sæmp(ə)l] .

| Calculation | of | arsenic | concentration | in | the | sample | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 计算 | 的 | 砷 | 专注 | 在 | 这 | 样本 | . |

计算样品中砷的浓度。

[wi:; wi][ju:z][ðə; ði][ɪ'kweɪʒ(ə)n] :

| We | use | the | equation | : |
|---|---|---|---|---|
| 我们 | 使用 | 这 | 方程 | : |

我们使用以下公式：

[ˌkɑ:ns(ə)n'treɪʃ(ə)n][ɪn][pɑ:rts][pər] ['mɪljən] =

| Concentration | in | parts | per | million | = |
|---|---|---|---|---|---|
| 专注 | 在 | 部分 | 每 | 百万 | = |

浓度（百万分之几）=

$A_1$

| $A_1$ |
|---|
| $A_1$ |

$A_1$

$A_0 \times W10^6$

**$A_0 \times W10^6$**

$A_0 \times W10^6$

$A_0 \times W10^6$

[wer] $A_1$ [ænd; ənd] $A_0$ [wɜːr; wər] [dɪˈtɜːrmɪnd] [əˈbʌv] [ænd; ənd][ˈdʌbljuː][ɪz][ðə; ði] [weɪt] [ʌv; əv]

**where $A_1$ and $A_0$ were determined above and W is the weight of**

在哪里 $A_1$ 和 $A_0$ 是 决定 多于 和 W 是 这 重量 的

['sæmp(ə)l][ 'ænəlaizd ][ɔːr] - ['maɪkroʊgræm] ( - . - [græm] ) .

**sample analyzed or 300 micrograms ( 0 . 0003 gram ) .**

样本 分析 或者 - 微克 ( - . - 克 ) .

其中 $A_1$ 和 $A_0$ 如上所述确定，W 为分析样品的重量或 300 微克（0.0003 克）。

['ðerfɔːr] [ðə; ði][ˌkɑːns(ə)nˈtreɪʃ(ə)n] is12009 × - × -

**Therefore the concentration is12009 × $10^4$ × 300**

所以 这 专注 is12009 × - × -

因此，浓度为$12009 \times 10^4 \times 300$

× - = - [pɑːrts][pər] ['mɪljən] .

**× $10^6$ = 44 parts per million .**

× - = - 部分 每 百万 .

$\times 10^6$ = 百万分之 44。

[ 'futnəuts ]

**FOOTNOTES**

脚注

脚注

[ [wʌn] ] [ðer; ðər][ɑːr; ər] [ ik'sepʃənz ] .

**[ 1 ] There are exceptions .**

[ 1 ] 那里 是 例外情况 .

[1]也有例外。

[fɔːr; fər][ə; eɪ] [fjuː] ['elɪmənts; 'eləmənts][ðer; ðər][ɑːr; ər][noʊ]['steɪb(ə)l]['nuːkliaɪ] .

**For a few elements there are no stable nuclei .**

为了 一个 很少 元素 那里 是 不 稳定的 细胞核 .

有些元素不存在稳定的原子核。

[ɪn][sʌm; səm]['keɪsɪz] , [ðer; ðər][ɑːr; ər] ['ʌðər] ['dɪfərənsɪz] [ðæt] [meɪk] ['sɜːrt(ə)n]['ætəmz][ˌreɪdioʊ'æktɪv] .

**In some cases , there are other differences that make certain atoms radioactive .**

在 一些 案例 , 那里 是 其他 差异 那 制作 肯定 原子 放射性 .

在某些情况下，其他一些差异会导致某些原子具有放射性。

[ [ˌtuːˈtuː] ] [ðiːz] ['gæmə] ['reɪz] ( [kɔːld] [prɑːmpt] ['gæmə] ['reɪz] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ðeɪ] [ɑːr; ər]

**[ 2 ] These gamma rays ( called prompt gamma rays because they are**

[ 2 ] 这些 伽马 射线 ( 称为 迅速的 伽马 射线 因为 他们 是

[ˌɪnstən'teɪniəsli] [prə'duːst] [wen] [ðə; ði]['nuːtrɑːn][ɪz] ['kæptʃərd] ) [kæn; kən]['ɔːlsoʊ][biː; bi] [juːst] [fɔːr; fər]

**instantaneously produced when the neutron is captured ) can also be used for**

瞬间 生产 什么时候 这 中子 是 捕获 ) 能 还 是 用过的 为了

[ə'næləsɪs][ænd; ənd] ['sʌmtaɪmz] [ɑːr; ər] ,

**analysis and sometimes are ,**

分析 和 有时 是 ,

[2]这些伽马射线（称为瞬发伽马射线，因为它们是在中子被俘获时瞬间产生的）也可用于分析，有时确实如此。

[bʌt; bət][wiː; wi] [wɪl] [nɑːt][biː; bi] [dɪ'skʌsɪŋ] [ðɪs] [taɪp] [ʌv; əv][ə'næləsɪs][ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] .

**but we will not be discussing this type of analysis in this booklet .**

但 我们 将要 不是 是 讨论 这 类型 的 分析 在 这 小册子 .

但是，本手册不会讨论这类分析。

[ [θriː] ] [ˌsensəˈtɪvəti][ɪn] [ðɪs] [keɪs] [miːnz] [haʊ] [smɔːl] [æn; ən] [əˈmaʊnt] [ʌv; əv] [æn; ən] [ˌʌnˈnoʊn] ['elɪmənt]

| [ | 3 | ] | Sensitivity | in | this | case | means | how | small | an | amount | of | an | unknown | element |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 3 | ] | 敏感性 | 在 | 这 | 案件 | 方法 | 如何 | 小的 | 一个 | 数量 | 的 | 一个 | 未知 | 元素 |

[kæn; kən] [biː; bi] [dɪˈtektɪd] .

| can | be | detected | . |
|---|---|---|---|
| 能 | 是 | 检测到 | . |

[3]在这种情况下，灵敏度是指能够检测到的未知元素的微量程度。

[ [fɔːr] ] ['njuːˌklaɪd][ɪz][ə; eɪ]['dʒen(ə)rəl][tɜːrm]['æplɪkəb(ə)l][tuː; tə][ɔːl][əˈtɑːmɪk][fɔːrmz][ʌv; əv]

| [ | 4 | ] | Nuclide | is | a | general | term | applicable | to | all | atomic | forms | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 4 | ] | 核素 | 是 | 一个 | 一般的 | 学期 | 适用的 | 到 | 全部 | 原子 | 表格 | 的 |

['elɪmənts; 'eləmənts] .

| elements | . |
|---|---|
| 元素 | . |

[4]核素是适用于所有原子形式的元素的通用术语。

[ˌwerˈæz] ['aɪsəˌtoʊps][ɑːr; ər][ðə; ði] ['veriəs] [fɔːrmz][ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['elɪmənt] ( [hens] [ɑːr; ər][ə; eɪ]

| Whereas | isotopes | are | the | various | forms | of | a | single | element | ( | hence | are | a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 然而 | 同位素 | 是 | 这 | 各种各样的 | 表格 | 的 | 一个 | 单身的 | 元素 | ( | 因此 | 是 | 一个 |

['fæməli][ʌv; əv]['njuːˌklaɪd] ) [ænd; ənd][ɔːl][hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] [əˈtɑːmɪk] ['nʌmbər] [ænd; ənd] ['nʌmbər] [ʌv; əv]

| family | of | nuclides | ) | and | all | have | the | same | atomic | number | and | number | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 家庭 | 的 | 核素 | ) | 和 | 全部 | 有 | 这 | 相同的 | 原子 | 数字 | 和 | 数字 | 的 |

['prəʊˌtɔnz] ,

| protons | , |
|---|---|
| 质子 | , |

同位素是同一元素的不同形式（因此是一类核素），它们都具有相同的原子序数和质子数；

['njuːˌklaɪd] [kəm'praɪz] [ɔːl][ðə; ði][aɪsoʊ'tɑːpɪk][fɔːrmz][ʌv; əv][ɔːl][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts] .

| nuclides | comprise | all | the | isotopic | forms | of | all | the | elements | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 核素 | 包括 | 全部 | 这 | 同位素 | 表格 | 的 | 全部 | 这 | 元素 | . |

核素包括所有元素的所有同位素形式。

[ [faɪv] ] [ðə; ði][hæf] - [laɪf][ʌv; əv][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['njuːˌklaɪd][ɪz][ðə; ði][taɪm][ˌaɪ 'tiː] [teɪks] [fɔːr; fər][hæf]

| [ | 5 | ] | The | half | - | life | of | a | radioactive | nuclide | is | the | time | it | takes | for | half |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 5 | ] | 这 | 一半 | - | 生活 | 的 | 一个 | 放射性 | 核素 | 是 | 这 | 时间 | 它 | 需要 | 为了 | 一半 |

[ðə; ði]['nuːkliaɪ][ɪn][ə; eɪ][lɑːrdʒ]['sæmp(ə)l][tuː; tə][ˌʌndər'goʊ] [dɪ'keɪ] .

| the | nuclei | in | a | large | sample | to | undergo | decay | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 细胞核 | 在 | 一个 | 大的 | 样本 | 到 | 经历 | 衰变 | . |

[5]放射性核素的半衰期是指大样本中一半的原子核发生衰变所需的时间。

[noʊt] [ðæt] ['æftər][hæf][ʌv; əv][ðem; ðəm][ɑːr; ər] [gɔːn] ,

| Note | that | after | half | of | them | are | gone | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 笔记 | 那 | 后 | 一半 | 的 | 他们 | 是 | 已消失 | , |

注意，当其中一半消失后，

[ə; eɪ]['sekənd][hæf] - [laɪf] ['pɪriəd] [wɪl] [rɪ'duːs] [ðə; ði] [rɪ'meɪndər] [baɪ][wʌn][hæf] ,

| a | second | half | - | life | period | will | reduce | the | remainder | by | one | half | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 第二 | 一半 | - | 生活 | 时期 | 将要 | 减少 | 这 | 余 | 经过 | 一 | 一半 | , |

第二个半衰期将使剩余量减少一半。

['liːvɪŋ] [wʌn]['kwɔːrtər][ʌv; əv][ðə; ði][əˈrɪdʒən(ə)l] ['nʌmbər] .

| leaving | one | quarter | of | the | original | number | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 离开 | 一 | 四分之一 | 的 | 这 | 原来的 | 数字 | . |

剩下原数的四分之一。

[ [sɪks] ] [ðə; ði] [dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] ['kɑːnstənt][ɪz] [rɪ'leɪtɪd] [tuː; tə][ðə; ði][hæf] - [laɪf] , T½ , [baɪ][ðə; ði]

| [ | 6 | ] | The | disintegration | constant | is | related | to | the | half | - | life | , | T½ | , | by | the |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 6 | ] | 这 | 解体 | 持续的 | 是 | 有关的 | 到 | 这 | 一半 | - | 生活 | , | T½ | , | 经过 | 这 |

[ɪkˈspreʃ(ə)n] :

| expression | : |
|---|---|
| 表达 | : |

[6]衰变常数与半衰期T½的关系式为：

- = ['nætʃ(ə)rəl]['lɔ:gərɪðəm][ʌv; əv][ˌtu:'tu:] / [hæf] - [laɪf] , [ɔ:r]

| λ | = | natural | logarithm | of | 2 | / | half | - | life | , | or |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | = | 自然的 | 对数 | 的 | 2 | / | 一半 | - | 生活 | , | 或者 |

λ = 2/半衰期的自然对数，或

| - | = |
|---|---|
| **λ** | **=** |
| - | = |

λ =

['leɪn][ˌtu:'tu:]

| ln | 2 |
|---|---|
| ln | 2 |

ln 2

| T½0 | . | - |
|---|---|---|
| **T½0** | **.** | **693** |
| T½0 | . | - |

T½0.693

| T½ |
|---|
| **T½** |
| T½ |

T½

[ ['sɛvən] ] [ðə; ði] [dɪ'tektər] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ɪz][ðə; ði]['reɪʃioʊ][ʌv; əv][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['gæmə] ['reɪz]

| [ | 7 | ] | The | detector | efficiency | is | the | ratio | of | the | number | of | gamma | rays |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 7 | ] | 这 | 探测器 | 效率 | 是 | 这 | 比率 | 的 | 这 | 数字 | 的 | 伽马 | 射线 |

[dɪ'tektɪd] [tu:; tə][ðə; ði] ['nʌmbər] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ][ðə; ði]['sæmp(ə)l] .

| detected | to | the | number | emitted | by | the | sample | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测到 | 到 | 这 | 数字 | 发射 | 经过 | 这 | 样本 | . |

[7]探测器效率是探测到的伽马射线数量与样品发射的伽马射线数量之比。

[ [eɪt] ] [ə; eɪ]['dju:tə,rɑ:n][ɪz][ðə; ði]['nu:kliəs] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['hevi] ['haɪdrədʒən] ( [dju:'tɪriəm,du:'tɪriəm] ) ['ætəm]

| [ | 8 | ] | A | deuteron | is | the | nucleus | of | a | heavy | hydrogen | ( | deuterium | ) | atom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 8 | ] | 一个 | 氘核 | 是 | 这 | 核 | 的 | 一个 | 重的 | 氢 | ( | 氘 | ) | 原子 |

[ænd; ənd] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][wʌn] ['nu:trɑ:n] [ænd; ənd][wʌn]['proʊtɑ:n] .

| and | consists | of | one | neutron | and | one | proton | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 由 | 的 | 一 | 中子 | 和 | 一 | 质子 | . |

[8]氘核是重氢（氘）原子的原子核，由一个中子和一个质子组成。

[ [naɪn] ] [nɑ:t][ɔ:l] ['nu:kliər] [r'ɪæktəz] [ɑ:r; ər] [ə'proʊpriət] [fɔ:r; fər] [ðɪs] [wɜ:rk] .

| [ | 9 | ] | Not | all | nuclear | reactors | are | appropriate | for | this | work | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | 9 | ] | 不是 | 全部 | 核 | 反应堆 | 是 | 合适的 | 为了 | 这 | 工作 | . |

[9]并非所有核反应堆都适合这项工作。

[fɔ:r; fər][ɪg'zæmp(ə)l] ,

| For | example | , |
|---|---|---|
| 为了 | 例子 | , |

例如，

[r'ɪæktəz] [dɪ'zaɪnd] [fɔ:r; fər] [ɪ'lektrɪk] ['paʊər] [prə'dʌkʃn] [du:][nɑ:t][hæv; həv][ðə; ði] [mi:nz] [bɪlt] ['ɪntu:]

| reactors | designed | for | electric | power | production | do | not | have | the | means | built | into |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 反应堆 | 设计 | 为了 | 电的 | 力量 | 生产 | 做 | 不是 | 有 | 这 | 方法 | 建造 | 进入 |

[ðem; ðəm][fɔ:r; fər] [ˌɪn'sɜ:tɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'mu:vɪŋ] [smɔ:l] ['sæmpəlz][fɔ:r; fər][ə; eɪ] “ [ʃɔ:rt] ” ['pɪriəd] [ʌv; əv]

| them | for | inserting | and | removing | small | samples | for | a | “ | short | ” | period | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他们 | 为了 | 插入 | 和 | 移除 | 小的 | 样品 | 为了 | 一个 | “ | 短的 | ” | 时期 | 的 |

[ˌɪreɪdi'eɪʃn] .

| irradiation | . |
|---|---|
| 辐射 | . |

设计用于发电的反应堆没有内置插入和取出小样品进行“短时间”辐照的装置。

[ - ] [ə; eɪ] [ˌsɪntə'leɪʃən] [dɪ'tektər] [ɪz][ə; eɪ] ['krɪstəlaɪn] [dɪ'vaɪs] , ['juːʒuəli; 'juːʒəli]['soʊdiəm]['aɪədaɪd]

| [ | 10 | ] | A | scintillation | detector | is | a | crystalline | device | , | usually | sodium | iodide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | - | ] | 一个 | 闪烁 | 探测器 | 是 | 一个 | 结晶体 | 设备 | , | 通常 | 钠 | 碘化物 |

[kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ] [smɔːl] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] ['θæliəm] ,

| containing | a | small | amount | of | thallium | , |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 包含 | 一个 | 小的 | 数量 | 的 | 铊 | , |

[10]闪烁探测器是一种晶体装置，通常是含有少量铊的碘化钠，

[wɪtʃ] [hæz; həz][ðə; ði]['prɑːpərti][ʌv; əv] [i'mɪtɪŋ] [laɪt] [wen] ['enərdʒi][ɪz] [əb'zɔːrbd] [frʌm; frəm]['nuːkliər]

| which | has | the | property | of | emitting | light | when | energy | is | absorbed | from | nuclear |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 哪个 | 有 | 这 | 财产 | 的 | 发射 | 光 | 什么时候 | 活力 | 是 | 吸收 | 从 | 核 |

[ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

| radiation | . |
|---|---|
| 辐射 | . |

它具有吸收核辐射能量后会发光的特性。

[ - ] ['æftər][ə; eɪ] - - ['mɪnɪt] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ænd; ənd][ə; eɪ][θriː] - ['mɪnɪt] [dɪ'leɪ] [bɪ'fɔːr] [kaʊntɪŋ] ,

| [ | 11 | ] | After | a | 10 | - | minute | irradiation | and | a | 3 | - | minute | delay | before | counting | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | - | ] | 后 | 一个 | - | - | 分钟 | 辐射 | 和 | 一个 | 3 | - | 分钟 | 延迟 | 前 | 计数 | , |

[kə'rektɪd] [fɔːr; fər] [dɪ'keɪ] [tuː; tə][ə; eɪ] ['kɑːmən] [taɪm] .

| corrected | for | decay | to | a | common | time | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 已更正 | 为了 | 衰变 | 到 | 一个 | 常见的 | 时间 | . |

[11]经过 10 分钟的照射和 3 分钟的延迟计数后，校正衰变至共同时间。

[ - ] [wʌn] [moʊl][ɪz][ðə; ði][ə'tɑːmɪk] [weɪt] [ʌv; əv][æn; ən]['ætəm][ɔːr]['mɑːlɪkjuːl] [ɪk'sprest] [ɪn]['græmz] ,

| [ | 12 | ] | One | mole | is | the | atomic | weight | of | an | atom | or | molecule | expressed | in | grams | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | - | ] | 一 | 痣 | 是 | 这 | 原子 | 重量 | 的 | 一个 | 原子 | 或者 | 分子 | 表达 | 在 | 克 | , |

[12]一摩尔是指原子或分子的原子量，以克为单位表示。

[ɔːr][ðə; ði] [weɪt] [ʌv; əv][sɪks] . - × - ['ætəmz][ɔːr]['mɑːləˌkjuːlz][pər][moʊl] .

| or | the | weight | of | 6 | . | 02 | × | $10^{23}$ | atoms | or | molecules | per | mole | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 或者 | 这 | 重量 | 的 | 6 | . | - | × | - | 原子 | 或者 | 分子 | 每 | 痣 | . |

或每摩尔含有 $6.02 \times 10^{23}$ 个原子或分子。

[ - ] ['leɪn][ˌtuː'tuː][ɪz][ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl]['lɔːgərɪðəm][ʌv; əv][ˌtuː'tuː] . -

| [ | 13 | ] | ln | 2 | is | the | natural | logarithm | of | 2 | . | 52 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [ | - | ] | ln | 2 | 是 | 这 | 自然的 | 对数 | 的 | 2 | . | - |

[13]ln 2 是 2.52 的自然对数

['riːdɪŋ] [lɪst]

| READING | LIST |
|---|---|
| 阅读 | 列表 |

阅读清单

['dʒen(ə)rəl][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [ə'baʊt] ['nuːkliər] ['saɪəns]

| General | Information | About | Nuclear | Science |
|---|---|---|---|---|
| 一般的 | 信息 | 关于 | 核 | 科学 |

核科学概论

['siːkrɪts] [ʌv; əv][ðə; ði] ['nuːkliəs] , ['dʒoʊzəf; 'dʒoʊsəf][es] . ['lɛvɪŋər] , [mə'grɔ] - [hɪl] [bʊk] ['kʌmpəni] ,

| Secrets | of | the | Nucleus | , | Joseph | S | . | Levinger | , | McGraw | - | Hill | Book | Company | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 秘密 | 的 | 这 | 核 | , | 约瑟夫 | S | . | 莱文格 | , | 麦格劳 | - | 爬坡道 | 书 | 公司 | , |

[nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $0 . - .

| New | York | , | 1967 | , | 127 | pp | . | , | $0 | . | 50 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 新的 | 约克 | , | - | , | - | pp | . | , | $0 | . | - | . |

《原子核的秘密》，约瑟夫·S·莱文格著，麦格劳-希尔图书公司，纽约，1967 年，127 页，0.50 美元。

['wɜːrkɪŋ] [wɪð; wɪθ]['ætəmz] , ['ɑːtoʊ][ɑːr] . [frɪʃ] , ['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , ['pʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] ,
**Working With Atoms , Otto R . Frisch , Basic Books , Inc . , Publishers , New York ,**
在职的 和 原子 , 奥托 拉 . 弗里施 , 基本的 图书 , 公司 . , 出版商 , 新的 约克 ,
- , - [piː'piː] . , $3 . - .
**1965 , 96 pp . , $3 . 50 .**
- , - pp . , $3 . - .

《与原子一起工作》，奥托·R·弗里施著，纽约基础书籍公司出版社，1965年，96页，3.50美元。

[ðə; ði]['ætəm][ænd; ənd][ɪts] ['nuːkliəs] , [dʒɔːrdʒ] ['gæmaʊ] , ['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] ,
**The Atom and Its Nucleus , George Gamow , Prentice - Hall , Inc . , Englewood Cliffs ,**
这 原子 和 它是 核 , 乔治 加莫 , 普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 ,
[nuː] ['dʒɜːrzi] , - , - [piː'piː] . , $1 . - .
**New Jersey , 1961 , 153 pp . , $1 . 95 .**
新的 球衣 , - , - pp . , $1 . - .

《原子及其原子核》，乔治·伽莫夫著，普伦蒂斯-霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1961年，153页，1.95美元。

[ˌɪn'saɪd][ðə; ði] ['nuːkliəs] , ['ɜːrvɪŋ] ['ædlə] , [ðə; ði][dʒɑːn] [deɪ] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , -
**Inside the Nucleus , Irving Adler , The John Day Company , Inc . , New York , 1963 , 192**
里面 这 核 , 欧文 阿德勒 , 这 约翰 天 公司 , 公司 . , 新的 约克 , - , -
[piː'piː] . , $4 . - .
**pp . , $4 . 95 .**
pp . , $4 . - .

《核心内部》，欧文·阿德勒著，约翰·戴公司，纽约，1963 年，192 页，4.95 美元。

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ænd; ənd][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] , [dʒɑːn][eɪtʃ] . ['lɔːrəns] , [ 'bəːnəd; bə'nɑːd ][mænəwɪts] ,
**Radioisotopes and Radiation , John H . Lawrence , Bernard Manowitz ,**
放射性同位素 和 辐射 , 约翰 H . 劳伦斯 , 伯纳德 马诺维茨 ,
[ænd; ənd]['bendʒəmɪn][es] . [ ləːb ] , ['doʊvər] [ prbli'keiʃnz ] ,
**and Benjamin S . Loeb , Dover Publications ,**
和 本杰明 S . 勒布 , 多佛 出版物 ,

放射性同位素和辐射，约翰·H·劳伦斯、伯纳德·马诺维茨和本杰明·S·勒布著，多佛出版社出版

[ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $2 . - .
**Inc . , New York , 1964 , 131 pp . , $2 . 50 .**
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $2 . - .

Inc.，纽约，1964 年，131 页，2.50 美元。

['sɔːrsbʊk] [ɑːn][ə'tɑːmɪk]['enərdʒi] ( [θɜːrd] [ɪ'dɪʃn] ) , [ 'sæmjuəl ] [glæstoʊn] , [væn]['nɑːstrənd]['rainhəuld]
**Sourcebook on Atomic Energy ( third edition ) , Samuel Glasstone , Van Nostrand Reinhold**
资源手册 在 原子 活力 ( 第三 版 ) , 塞缪尔 格拉斯通 , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [nuː] [jɔːk] ,
**Company , New York ,**
公司 , 新的 约克 ,

《原子能资料汇编》（第三版），塞缪尔·格拉斯通著，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约

- , - [piː'piː] . , $15 . - .
**1967 , 883 pp . , $15 . 00 .**
- , - pp . , $15 . - .

1967 年，883 页，15.00 美元。

[ðə; ði] ['semikəndʌktər] [ˌrevə'luːʃ(ə)n][ɪn] ['nuːkliər] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [kaʊntɪŋ] , [dʒeɪ] . [em] . [ 'hɔləndə ]
**The Semiconductor Revolution in Nuclear Radiation Counting , J . M . Hollander**
这 半导体 革命 在 核 辐射 计数 , J . M . 霍兰德
[ænd; ənd][aɪ] . ['pɜ˞ːlmən] ,
**and I . Perlman ,**
和 我 . 珀尔曼 ,

核辐射计数中的半导体革命，JM Hollander 和 I. Perlman，

['saɪəns] , - : - ( [ɑːk'toʊbər]['sɛvən] , - ) .
**Science , 154 : 84 ( October 7 , 1966 ) .**
科学 , - : - ( 十月 7 , - ) .

科学，154：84（1966 年 10 月 7 日）。

[ə'baʊt] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
**About Activation Analysis**
关于 激活 分析

关于激活分析

['pɑːpjələr]['lev(ə)l]
**Popular Level**
受欢迎的 等级

热门级别

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɪnsnt] [piː] . ['gɪn] , [ˌɪntər'næʃ(ə)nəl] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɑːlədʒi] ,
**Neutron Activation Analysis , Vincent P . Guinn , International Science and Technology ,**
中子 激活 分析 , 文森特 P . 奎因 , 国际的 科学 和 技术 ,
['proʊtətaɪp] ['ɪʃuː] , - ( - ) .
**Prototype Issue , 74 ( 1961 ) .**
原型 问题 , - ( - ) .

中子活化分析，Vincent P. Guinn，国际科学与技术，原型问题，74（1961）。

[ˌdɪstrɪ'bjuːʃ(ə)n][ʌv; əv] ['ɑːrsnɪk] [ɪn] [nə'poʊliːənz] [her] , ['hæmɪltən] [smɪθ] , [sten] - , [ænd; ənd]
**Distribution of Arsenic in Napoleon's Hair , Hamilton Smith , Sten Forshufvud , and**
分配 的 砷 在 拿破仑的 头发 , 汉密尔顿 史密斯 , 斯滕 - , 和
['ændɝz] [wɔsən] ,
**Anders Wassen ,**
安德斯 瓦森 ,

拿破仑头发中砷的分布，Hamilton Smith、Sten Forshufvud 和 Anders Wassen，

['neɪtʃər] , - : - ( [meɪ] - , - ) .
**Nature , 194 : 725 ( May 26 , 1962 ) .**
自然 , - : - ( 可能 - , - ) .

Nature，194：725（1962 年 5 月 26 日）。

['nuːkliər] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['ritʃəd] [iː] . - [ænd; ənd] ['nɔːrmən] [piː] . [də'boʊ] , ['saɪəns] ,
**Nuclear Activation Analysis , Richard E . Wainerdi and Norman P . DuBeau , Science ,**
核 激活 分析 , 理查德 E . - 和 诺曼 P . 杜博 , 科学 ,
- : - ( [mɑːrtʃ] - , - ) .
**139 : 1027 ( March 15 , 1963 ) .**
- : - ( 行进 - , - ) .

核活化分析，Richard E. Wainerdi 和 Norman P. DuBeau，《科学》，139：1027（1963 年 3 月 15 日）。

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['dʌbljuː] . [eɪtʃ] . ['wɑːl] [ænd; ənd] [eɪtʃ] . [eɪtʃ] . ['kreɪmɝ] , [ˌsaɪən'tɪfɪk]
**Neutron Activation Analysis , W . H . Wahl and H . H . Kramer , Scientific**
中子 激活 分析 , W . H . 瓦尔 和 H . H . 克莱默 , 科学
[ə'merɪkən] , - : - ( ['eɪprəl] - ) . -
**American , 68 : 210 ( April 1967 ) . 53**
美国人 , - : - ( 四月 - ) . -

中子活化分析，WH Wahl 和 HH Kramer，《科学美国人》，68：210（1967 年 4 月）。53

['teknɪk(ə)l] ['lev(ə)l]
**Technical Level**
技术的 等级

技术水平

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ['hændbʊk] , ['rɑːbərt][siː] . [ kɔk ] , [ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - ,
**Activation Analysis Handbook , Robert C . Koch , Academic Press , Inc . , New York , 1960 ,**
激活 分析 手册 , 罗伯特 C . 科赫 , 学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - ,
- [piː'piː] . , $8 . - .
**219 pp . , $8 . 00 .**
- pp . , $8 . - .

激活分析手册，罗伯特·C·科赫，学术出版社，纽约，1960 年，219 页，8.00 美元。

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments][ɪn] [ˌreɪdioʊ'kemɪstri] , [keɪ] .
**Neutron Activation Experiments in Radiochemistry , K .**
中子 激活 实验 在 放射化学 , K .
[es] . [vɔrɛz] , ['dʒɜːrn(ə)l][ʌv; əv] ['kemɪk(ə)l] [ˌedʒu'keɪʃ(ə)n] , - : - ( ['ɔːgəst] - ) .
**S . Vorres , Journal of Chemical Education , 37 : 391 ( August 1960 ) .**
S . 沃雷斯 , 杂志 的 化学 教育 , - : - ( 八月 - ) .

放射化学中的中子活化实验，KS Vorres，《化学教育杂志》，37：391（1960 年 8 月）。

[ə'næləsɪs] , [eɪtʃ] . [dʒeɪ] . [em] . ['boʊən] [ænd; ənd][iː] . ['gɪbənz] , ['ɑːksfərd][ˌjuːnɪ'vɜːrsəti]
**Radioactivation Analysis , H . J . M . Bowen and E . Gibbons , Oxford University**
放射活化 分析 , H . J . M . 鲍文 和 E . 长臂猿 , 牛津 大学
[pres] , ['lʌndən] ,
**Press , London ,**
按 , 伦敦 ,

放射性活化分析，HJM Bowen 和 E. Gibbons 著，牛津大学出版社，伦敦，

['ɪŋgləndˌ] , - , - [piː'piː] . , $8 . - .
**England , 1963 , 295 pp . , $8 . 00 .**
英格兰 , - , - pp . , $8 . - .

英国，1963 年，295 页，8.00 美元。

['nuːtrɑːn] [ɪˌreɪdi'eɪʃn] [ænd; ənd] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['denis] [ 'teilə ] , [væn]['nɑːstrənd]['rainhəuld]
**Neutron Irradiation and Activation Analysis , Denis Taylor , Van Nostrand Reinhold**
中子 辐射 和 激活 分析 , 丹尼斯 泰勒 , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $8 . - .
**Company , New York , 1964 , 185 pp . , $8 . 95 .**
公司 , 新的 约克 , - , - pp . , $8 . - .

中子辐照和活化分析，丹尼斯·泰勒，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约，1964 年，185 页，8.95 美元。

[gaɪd] [tuː; tə] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['wɪljəm] [ə; eɪ] . ['laɪən] ( [ ed ] . ) , [væn]['nɑːstrənd]['rainhəuld]
**Guide to Activation Analysis , William A . Lyon ( Ed . ) , Van Nostrand Reinhold**
指导 到 激活 分析 , 威廉 一个 . 里昂 ( 艾德 . ) , 范 诺斯特兰德 莱因霍尔德
['kʌmpəni] , [nuː] [jɔːk] ,
**Company , New York ,**
公司 , 新的 约克 ,

活化分析指南，William A. Lyon（编），Van Nostrand Reinhold 公司，纽约，

- , - [piː'piː] . , $5 . - .
**1964 , 186 pp . , $5 . 95 .**
- , - pp . , $5 . - .

1964年，186页，5.95美元。

[əd'vænsɪz] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɑːljəm] [wʌn] , [dʒeɪ] . [em] . [ə; eɪ] . ['lɛnɪhæn] [ænd; ənd][es] . [dʒeɪ] .
**Advances in Activation Analysis , Volume 1 , J . M . A . Lenihan and S . J .**
进展 在 激活 分析 , 体积 1 , J . M . 一个 . 莱尼汉 和 S . J .
[ 'tɔmsn ] ( [ˌiːˌdiː'ɛs] . ) ,
**Thomson ( Eds . ) ,**
汤姆逊 ( 编辑 . ) ,

活化分析进展，第 1 卷，JMA Lenihan 和 SJ Thomson（编），

[ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $9 . - .
**Academic Press , Inc . , New York , 1969 , 233 pp . , $9 . 50 .**
学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $9 . - .

Academic Press, Inc.，纽约，1969 年，233 页，9.50 美元。

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] ; ['prɪnsəp(ə)lz][ænd; ənd][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ] , [dʒeɪ] . [em] . [ə; eɪ] . ['lɛnɪhæn][ænd; ənd][es] .
**Activation Analysis ; Principles and Applications , J . M . A . Lenihan and S .**
激活 分析 ; 原则 和 应用程序 , J . M . 一个 . 莱尼汉 和 S .
[dʒeɪ] . [ 'tɔmsn ] ( [ˌiːˌdiː'ɛs] . ) ,
**J . Thomson ( Eds . ) ,**
J . 汤姆逊 ( 编辑 . ) ,

活化分析：原理与应用，JMA Lenihan 和 SJ Thomson（编），

[ˌækə'demɪk] [pres] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $8 . - .
**Academic Press , Inc . , New York , 1965 , 211 pp . , $8 . 50 .**
学术的 按 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $8 . - .

Academic Press, Inc.，纽约，1965 年，211 页，8.50 美元。

['mɑːdərn] [trendz] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , ['vɑːljəmz] [wʌn][ænd; ənd][ˌtuː'tuː] , [dʒeɪ] . [ɑːr] . [dɪ'voʊ]
**Modern Trends in Activation Analysis , Volumes 1 and 2 , J . R . DeVoe**
现代的 趋势 在 激活 分析 , 卷 1 和 2 , J . 拉 . 德沃
[ænd; ənd][piː] . [diː] . [lɑː'flɜː] ( [ˌiːˌdiː'ɛs] . ) ,
**and P . D . LaFleur ( Eds . ) ,**
和 P . D . 拉弗勒 ( 编辑 . ) ,

现代激活分析趋势，第 1 卷和第 2 卷，JR DeVoe 和 PD LaFleur（编），

['næʃ(ə)nəl] ['bjʊroʊ] [ʌv; əv]['stændərdz] ['speʃ(ə)l][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] ['nʌmbər] - , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt]
**National Bureau of Standards Special Publication Number 312 , U . S . Government**
国家的 局 的 标准 特别的 发布 数字 - , U . S . 政府
['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] ,
**Printing Office ,**
印刷 办公室 ,

美国国家标准局特刊第312号，美国政府印刷局

['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , - [piː'piː] . , $8 . - .
**Washington , D . C . , 1969 , 2005 pp . , $8 . 50 .**
华盛顿 , D . C . , - , - pp . , $8 . - .

华盛顿特区，1969 年，2005 年，第 8.50 美元。

['pɑːtəri] [ə'næləsɪs][baɪ] ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] , [aɪ] . ['pɜːlmən][ænd; ənd][ef] . - , [ˌɑːrki'ɑːmɪtri] ,
**Pottery Analysis by Neutron Activation , I . Perlman and F . Assaro , Archaeometry ,**
陶器 分析 经过 中子 激活 , 我 . 珀尔曼 和 F . - , 考古计量学 ,
- : - ( - ) .
**11 : 21 ( 1969 ) .**
- : - ( - ) .

中子活化法陶器分析，I. Perlman 和 F. Assaro，考古计量学，11: 21 (1969)。

[ˌbibli'ɔgrəfiz]
**Bibliographies**
参考书目

参考书目

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑːgrəfi] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʌts] , [ɑːr] . [dʒeɪ] . - , [ɑːr] . [es] .
**Activation Analysis : A Bibliography , G . J . Lutz , R . J . Boreni , R . S .**
激活 分析 : 一个 参考书目 , G . J . 卢茨 , 拉 . J . - , 拉 . S .
['mædək] ,
**Maddock ,**
马多克 ,

激活分析：文献目录，GJ Lutz、RJ Boreni、RS Maddock，

[ænd; ənd]['dʌbljuː] . ['dʌbljuː] . ['miːŋk] ( [ˌiːˌdiː'ɛs] . ) , ['næʃ(ə)nəl] ['bjʊroʊ] [ʌv; əv]['stændərdz] ['teknɪk(ə)l]
**and W . W . Meinke ( Eds . ) , National Bureau of Standards Technical**
和 W . W . 梅因克 ( 编辑 . ) , 国家的 局 的 标准 技术的
[noʊt] - , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] ,
**Note 467 , U . S . Government Printing Office ,**
笔记 - , U . S . 政府 印刷 办公室 ,

以及 WW Meinke（编），美国国家标准局技术报告 467，美国政府印刷局，

['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $8 . - . -
**Washington , D . C . , 1969 , $8 . 50 . 54**
华盛顿 , D . C . , - , $8 . - . -

华盛顿特区，1969年，8.50.54美元

[fə'renzɪk] ['saɪəns] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]['pepərz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʌts] ( [ ed ] .
**Forensic Science : A Bibliography of Activation Analysis Papers , G . J . Lutz ( Ed .**
法医 科学 : 一个 参考书目 的 激活 分析 文件 , G . J . 卢茨 ( 艾德 .
) ,
**) ,**
) ,

法医学：活化分析论文书目，GJ Lutz（编），

['næʃ(ə)nəl] ['bjʊroʊ] [ʌv; əv]['stændərdz] ['teknɪk(ə)l] [noʊt] - , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] ,
**National Bureau of Standards Technical Note 519 , U . S . Government Printing Office ,**
国家的 局 的 标准 技术的 笔记 - , U . S . 政府 印刷 办公室 ,
['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $0 . - .
**Washington , D . C . , 1970 , $0 . 50 .**
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

美国国家标准局技术说明 519，美国政府印刷局，华盛顿特区，1970 年，0.50 美元。

[dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [laɪt] ['elɪments; 'eləments][ɪn] ['metlz] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn]
**Determination of Light Elements in Metals : A Bibliography of Activation**
决心 的 光 元素 在 金属 : 一个 参考书目 的 激活
[ə'næləsɪs]['pepərz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʌts] ( [ ed ] . ) ,
**Analysis Papers , G . J . Lutz ( Ed . ) ,**
分析 文件 , G . J . 卢茨 ( 艾德 . ) ,

金属中轻元素的测定：活化分析论文目录，GJ Lutz（编），

['næʃ(ə)nəl] ['bjʊroʊ] [ʌv; əv]['stændərdz] ['teknɪk(ə)l] [noʊt] - , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] ,
**National Bureau of Standards Technical Note 524 , U . S . Government Printing Office ,**
国家的 局 的 标准 技术的 笔记 - , U . S . 政府 印刷 办公室 ,
['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . , - , $0 . - .
**Washington , D . C . , 1970 , $0 . 75 .**
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

美国国家标准局技术说明 524，美国政府印刷局，华盛顿特区，1970 年，0.75 美元。

[pə'luːʃ(ə)n] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑːgrəfi] [ʌv; əv][ðə; ði]['lɪtərətʃʊr; 'lɪtrətʃər; 'lɪtrətʃʊr][ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn]
**Pollution Analysis : A Bibliography of the Literature of Activation**
污染 分析 : 一个 参考书目 的 这 文学 的 激活
[ə'næləsɪs]['pepərz] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʌts] ( [ ed ] . ) ,
**Analysis Papers , G . J . Lutz ( Ed . ) ,**
分析 文件 , G . J . 卢茨 ( 艾德 . ) ,

污染分析：活化分析论文文献目录，GJ Lutz（编），

[juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] , - , $0 . - .
**U . S . Government Printing Office , 1971 , $0 . 45 .**
U . S . 政府 印刷 办公室 , - , $0 . - .

美国政府印刷局，1971 年，0.45 美元。

- - [mev] ['nuːtrɑːn] ['dʒɛnɜˌeɪtɜ-z] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑːgrəfi] , [dʒiː] . [dʒeɪ] . [lʌts] (
**14 - MeV Neutron Generators in Activation Analysis : A Bibliography , G . J . Lutz (**
- - 兆伏 中子 发电机 在 激活 分析 : 一个 参考书目 , G . J . 卢茨 (
[ ed ] . ) , [juː] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑːfɪs] , - , $1 . - .
**Ed . ) , U . S . Government Printing Office , 1971 , $1 . 00 .**
艾德 . ) , U . S . 政府 印刷 办公室 , - , $1 . - .

活化分析中的 14 MeV 中子发生器：书目，GJ Lutz（编），美国政府印刷局，1971 年，1.00 美元。

[ˌoʊʃə'nɑ:grəfi] : [ə; eɪ] [ˌbɪbli'ɑ:grəfi] [ʌv; əv][sə'lektɪd; sɪ'lektɪd] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]
**Oceanography : A Bibliography of Selected Activation Analysis**
海洋学 : 一个 参考书目 的 已选 激活 分析

['lɪtərətʃʊr; 'lɪtrətʃər; 'lɪtrətʃʊr] , [dʒi:] . [dʒeɪ] . [lʌts] ( [ ed ] . ) , [ju:] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑ:fɪs] ,
**Literature , G . J . Lutz ( Ed . ) , U . S . Government Printing Office ,**
文学 , G . J . 卢茨 ( 艾德 . ) , U . S . 政府 印刷 办公室 ,

海洋学：活化分析文献选编，GJ Lutz（编），美国政府印刷局，

['wɑ:ʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . , - , $0 . - .
**Washington , D . C . , 1971 , $0 . 50 .**
华盛顿 , D . C . , - , $0 . - .

华盛顿特区，1971 年，0.50 美元。

['moʊʃ(ə)n] ['pɪktʃərz]
**MOTION PICTURES**
运动 图片

电影

[ə'veɪləb(ə)l][fɔ:r; fər][loʊn] [wɪ'ðaʊt] [tʃɑ:rdʒ] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ju:sɛrdə] - [tɪk] [fɪlm] ['laɪbreri] , [pi:] .
**Available for loan without charge from the USERDA - TIC Film Library , P .**
可用的 为了 贷款 没有 收费 从 这 USERDA - 信息通信技术 电影 图书馆 , P .
[oʊ] . [bɑ:ks] - ,
**O . Box 62 ,**
哦 . 盒子 - ,

可从USERDA-TIC电影图书馆（邮政信箱62）免费借阅。

[oʊk] [rɪdʒ] , [ˌti:'ɛn] - .
**Oak Ridge , TN 37830 .**
橡木 岭 , 田纳西州 - .

田纳西州橡树岭，邮编 37830。

[ðə; ði] ['nu:kliər] ['wɪtnəs] : [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɪn] [kraɪm] [ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlər] , -
**The Nuclear Witness : Activation Analysis in Crime Investigation , 28 minutes , color , 1966**
这 核 证人 : 激活 分析 在 犯罪 调查 , - 分钟 , 颜色 , -
.
**:**
.

核证人：犯罪调查中的激活分析，28 分钟，彩色，1966 年。

[ðɪs] [fɪlm] ['ɪləstreɪts] [ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][tu:; tə][ðə; ði][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n][ʌv; əv]
**This film illustrates the application of activation analysis to the investigation of**
这 电影 图示 这 应用 的 激活 分析 到 这 调查 的
['krɪmɪn(ə)l]['keɪsɪz] [ˌɪn'vɑ:lvɪŋ] ['mɜ:rdər] ,
**criminal cases involving murder ,**
刑事 案例 涉及 谋杀 ,

这部影片展示了激活分析法在谋杀案调查中的应用。

['bɜ:rgləri] , [ænd; ənd][nɑ:r'kɑ:tɪks] ['pedlɪŋ] .
**burglary , and narcotics peddling .**
入室盗窃 , 和 毒品 兜售 .

入室盗窃和贩卖毒品。

['nu:kliər] ['fɪŋgərprɪntɪŋ] [ʌv; əv] ['eɪnʃənt] ['pɑ:təri] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlər] , - .
**Nuclear Fingerprinting of Ancient Pottery , 20 minutes , color , 1970 .**
核 指纹识别 的 古老的 陶器 , - 分钟 , 颜色 , - .

古代陶器的核指纹，20分钟，彩色，1970年。

['ænɪmeɪtɪd] ['si:kwənsiz] [ɑ:r; ər] [ju:st] [tu:; tə][ɪk'spleɪn] ['sevrəl] [ʌv; əv][ðə; ði][ˌænə'lɪtɪk(ə)l] [tek'ni:ks] .
**Animated sequences are used to explain several of the analytical techniques .**
动画 序列 是 用过的 到 解释 一些 的 这 分析 技术 .

动画序列用于解释几种分析技术。

[pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði][fɪlm] [ʃoʊz] [haʊ][ðə; ði] ['riːsɜːrtʃ] [ɪz]['æktʃuəli] [dʌn] [ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔːri] . -

| Part | of | the | film | shows | how | the | research | is | actually | done | in | the | laboratory | . | 55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 部分 | 的 | 这 | 电影 | 演出 | 如何 | 这 | 研究 | 是 | 实际上 | 完毕 | 在 | 这 | 实验室 | . | - |

影片的一部分展示了实验室里实际进行的研究过程。55

[ðə; ði][ə'tɑːmɪk]['fɪŋgərprɪnt] , 12½ ['mɪnɪts] , ['kʌlər] , - .

| The | Atomic | Fingerprint | , | 12½ | minutes | , | color | , | 1964 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 原子 | 指纹 | , | 12½ | 分钟 | , | 颜色 | , | - | . |

《原子指纹》，12分30秒，彩色，1964年。

[ðə; ði]['prɪnsəp(ə)lz][ʌv; əv]['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs][ɑːr; ər] [ɪk'spleɪnd] [ænd; ənd][ðə; ði] [mə'ʃiːnz]

| The | principles | of | neutron | activation | analysis | are | explained | and | the | machines |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 原则 | 的 | 中子 | 激活 | 分析 | 是 | 解释 | 和 | 这 | 机器 |

[juːst] [ɪn] [ðɪs] [wɜːrk][ɑːr; ər] [ʃoʊn] .

| used | in | this | work | are | shown | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 用过的 | 在 | 这 | 工作 | 是 | 所示 | . |

本文阐述了中子活化分析的原理，并展示了本工作中使用的仪器。

[sʌm; səm][ʌv; əv][ɪts][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ɪn][kraɪm] [dɪ'tekʃ(ə)n] , [dʒi'ɑːlədʒi][ænd; ənd][sɔɪl] ['saɪəns] , [ə'næləsɪs]

| Some | of | its | applications | in | crime | detection | , | geology | and | soil | science | , | analysis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一些 | 的 | 它是 | 应用程序 | 在 | 犯罪 | 检测 | , | 地质学 | 和 | 土壤 | 科学 | , | 分析 |

[ʌv; əv][ɑːrt][ænd; ənd][ˌɑːrkiə'lɑːdʒɪk(ə)l]['ɑːbdʒekts] ,

| of | art | and | archaeological | objects | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 艺术 | 和 | 考古学 | 对象 | , |

它在犯罪侦查、地质学和土壤科学、艺术品和考古文物分析等领域有一些应用。

[ɔɪl][ ri'fainiŋ ] , ['ægrɪkʌltʃər] , [ɪˌlek'trɑːnɪks] , [baɪ'ɑːlədʒi][ænd; ənd]['medɪs(ə)n] , [ænd; ənd][ðə; ði] [speɪs]

| oil | refining | , | agriculture | , | electronics | , | biology | and | medicine | , | and | the | space |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 油 | 精制 | , | 农业 | , | 电子学 | , | 生物学 | 和 | 药品 | , | 和 | 这 | 空间 |

['saɪənsəz, 'saɪənsɪz][ɑːr; ər] ['ɪləstreɪtɪd] .

| sciences | are | illustrated | . |
|---|---|---|---|
| 科学 | 是 | 插图 | . |

本书阐述了石油提炼、农业、电子、生物学和医学以及空间科学等领域。

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] , - ['mɪnɪts] , ['kʌlər] , - .

| Neutron | Activation | Analysis | , | 40 | minutes | , | color | , | 1964 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中子 | 激活 | 分析 | , | - | 分钟 | , | 颜色 | , | - | . |

中子活化分析，40 分钟，彩色，1964 年。

[ðɪs] [fɪlm] [dɪ'skraɪbz] [ðə; ði]['neɪtʃər] , [pəˌtenʃi'ælitiz] , [ænd; ənd][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ʌv; əv]['nuːtrɑːn]

| This | film | describes | the | nature | , | potentialities | , | and | applications | of | neutron |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 电影 | 描述 | 这 | 自然 | , | 潜力 | , | 和 | 应用程序 | 的 | 中子 |

[ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs] .

| activation | analysis | . |
|---|---|---|
| 激活 | 分析 | . |

这部影片介绍了中子活化分析的性质、潜力和应用。

[ðə; ði][kaɪndz][ʌv; əv]['nuːtrɑːn] ['sɔːrsɪz] [juːst][ænd; ənd][ðə; ði] [kaʊntɪŋ] [tek'niːks] [ɑːr; ər] [ʃoʊn] .

| The | kinds | of | neutron | sources | used | and | the | counting | techniques | are | shown | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 种类 | 的 | 中子 | 来源 | 用过的 | 和 | 这 | 计数 | 技术 | 是 | 所示 | . |

图中展示了所使用的中子源种类和计数技术。

[ɪg'zæmpəlz][ʌv; əv][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ɪn][kraɪm] [dɪ'tekʃ(ə)n] , [dʒi'ɑːlədʒi][ænd; ənd][ˌdʒiːoʊ'kemɪstri] , ['ægrɪkʌltʃər]

| Examples | of | applications | in | crime | detection | , | geology | and | geochemistry | , | agriculture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 示例 | 的 | 应用程序 | 在 | 犯罪 | 检测 | , | 地质学 | 和 | 地球化学 | , | 农业 |

, ['medɪs(ə)n] , [ðə; ði][pə'troʊliəm][ænd; ənd]['kemɪk(ə)l] ['ɪndəstriz] ,

| , | medicine | , | the | petroleum | and | chemical | industries | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| , | 药品 | , | 这 | 石油 | 和 | 化学 | 行业 | , |

应用实例包括犯罪侦查、地质与地球化学、农业、医学、石油和化工行业等。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['semikəndʌktər] ['ɪndəstri] [ɑːr; ər] [ʃoʊn] .

| and | the | semiconductor | industry | are | shown | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 这 | 半导体 | 行业 | 是 | 所示 | . |

图中还展示了半导体行业。

['foʊtoʊ] ['kredɪts]

| Photo | Credits |
|---|---|
| 照片 | 鸣谢 |

图片来源

['kʌvər] ['fedərəl] ['bjʊroʊ] [ʌv; əv][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n]

| Cover | Federal | Bureau | of | Investigation |
|---|---|---|---|---|
| 覆盖 | 联邦 | 局 | 的 | 调查 |

联邦调查局

[ˌtuː'tuː][smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən][ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n]

| 2 | Smithsonian | Institution |
|---|---|---|
| 2 | 史密森尼 | 机构 |

史密森学会

- & - [ˌjuːnɪ'vɜːrsəti]['hɑːspɪt(ə)l] , [ˌjuːnɪ'vɜːrsəti][ʌv; əv] ['wɑːʃɪŋtən]

| 30 | & | 31 | University | Hospital | , | University | of | Washington |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | & | - | 大学 | 医院 | , | 大学 | 的 | 华盛顿 |

华盛顿大学附属医院 30 和 31 号

- ['draɪv, 'dɑːktɚ] . [sten] Forshufvud56

| 47 | Dr | . | Sten | Forshufvud56 |
|---|---|---|---|---|
| - | 博士 | . | 斯滕 | Forshufvud56 |

47 斯滕·福舒夫德博士56

[ðə; ði] ['ɔːθər]

| The | Author |
|---|---|
| 这 | 作者 |

作者

['draɪv, 'dɑːktɚ] . [ 'bəːnəd; bə'nɑːd ] - [rɪ'siːvd] [hɪz; ɪz][biː] . [es] . [dɪ'griː] [frʌm; frəm] [ˌrɛnsə'lɪr]

| Dr | . | Bernard | Keisch | received | his | B | . | S | . | degree | from | Rensselaer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 博士 | . | 伯纳德 | - | 已收到 | 他的 | B | . | S | . | 程度 | 从 | 伦斯勒 |

[ˌpɑːli'teknɪk] ['ɪnstɪtuːt] [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌpiː 'eɪtʃ] . [diː] . [frʌm; frəm] ['wɑːʃɪŋtən] [ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] .

| Polytechnic | Institute | and | his | Ph | . | D | . | from | Washington | University | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 理工学院 | 研究所 | 和 | 他的 | 菲尔 | . | D | . | 从 | 华盛顿 | 大学 | . |

伯纳德·凯施博士在伦斯勒理工学院获得理学学士学位，在华盛顿大学获得博士学位。

[hiː; hi][ɪz] [naʊ] [ə; eɪ] ['siːniər] ['feloʊ] [æt; ət][ðə; ði] ['kɑːrnəgi] - [ 'melən ] ['ɪnstɪtuːt] [ʌv; əv] ['riːsɜːrtʃ] [æt; ət]

| He | is | now | a | Senior | Fellow | at | the | Carnegie | - | Mellon | Institute | of | Research | at |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 是 | 现在 | 一个 | 高级的 | 同伴 | 在 | 这 | 卡内基 | - | 梅隆 | 研究所 | 的 | 研究 | 在 |

['kɑːrnəgi] - [ 'melən ][ˌjuːnɪ'vɜːrsəti][ɪn] ['pɪtsbɜːrg] .

| Carnegie | - | Mellon | University | in | Pittsburgh | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 卡内基 | - | 梅隆 | 大学 | 在 | 匹兹堡 | . |

他现在是匹兹堡卡内基梅隆大学卡内基梅隆研究所的高级研究员。

[hiː; hi][ɪz] ['prez(ə)ntli] [ɪn'geɪdʒd] [ɪn][ə; eɪ]['prɑːdʒekt; prə'dʒekt] [ðæt] [diːlz] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ]

| He | is | presently | engaged | in | a | project | that | deals | with | the | applications |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 是 | 目前 | 已订婚的 | 在 | 一个 | 项目 | 那 | 交易 | 和 | 这 | 应用程序 |

[ʌv; əv]['nuːkliər] [tek'nɑːlədʒi] [tuː; tə][ɑːrt][aɪˌdentɪfɪ'keɪʃ(ə)n] .

| of | nuclear | technology | to | art | identification | . |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 的 | 核 | 技术 | 到 | 艺术 | 鉴别 | . |

他目前正在从事一个将核技术应用于艺术品鉴定的项目。

[ðɪs] [ɪz] ['spɑːnsərd] [baɪ][ðə; ði]['næʃ(ə)nəl] ['gæləri] [ʌv; əv][ɑːrt][ænd; ənd][ɪn][ðə; ði][pæst][hæz; həz]['ɔːlsoʊ]

| This | is | sponsored | by | the | National | Gallery | of | Art | and | in | the | past | has | also |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 是 | 赞助 | 经过 | 这 | 国家的 | 画廊 | 的 | 艺术 | 和 | 在 | 这 | 过去的 | 有 | 还 |

[rɪ'siːvd] [sə'pɔːrt] [frʌm; frəm][ðə; ði][juː] . [es] . [ə'tɑːmɪk]['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] [ænd; ənd][ðə; ði]['næʃ(ə)nəl]

| received | support | from | the | U | . | S | . | Atomic | Energy | Commission | and | the | National |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 已收到 | 支持 | 从 | 这 | U | . | S | . | 原子 | 活力 | 委员会 | 和 | 这 | 国家的 |

['saɪəns] [faʊn'deɪʃ(ə)n] .

| Science | Foundation | . |
|---|---|---|
| 科学 | 基础 | . |

该项目由国家美术馆赞助，过去也曾得到美国原子能委员会和国家科学基金会的支持。

['priːviəsli] [hiː; hi][wʌz; wəz][ə; eɪ]['nuːkliər] ['riːsɜːrtʃ] ['kemɪst] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['fɪlɪps] [pə'troʊliəm]

| Previously | he | was | a | nuclear | research | chemist | with | the | Phillips | Petroleum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 之前 | 他 | 曾是 | 一个 | 核 | 研究 | 化学家 | 和 | 这 | 菲利普斯 | 石油 |

['kʌmpəni] [ænd; ənd]['siːniər] ['saɪəntɪst] [æt; ət][ðə; ði] ['nuːkliər] ['saɪəns] [ænd; ənd] [ˌendʒɪ'nɪrɪŋ]

| Company | and | senior | scientist | at | the | Nuclear | Science | and | Engineering |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 公司 | 和 | 高级的 | 科学家 | 在 | 这 | 核 | 科学 | 和 | 工程 |

[ˌkɔːrpə'reɪʃ(ə)n] .

| Corporation | . |
|---|---|
| 公司 | . |

他之前曾是菲利普斯石油公司的核研究化学家和核科学与工程公司的高级科学家。

[hiː; hi][hæz; həz][kən'trɪbjuːtɪd]['ɑːrtɪk(ə)lz][ɑːn][ɑːrt] [ɔːˌθentɪ'keɪʃn] [tuː; tə][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['dʒɝːnəlz] .

| He | has | contributed | articles | on | art | authentication | to | a | number | of | journals | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 他 | 有 | 贡献 | 文章 | 在 | 艺术 | 验证 | 到 | 一个 | 数字 | 的 | 期刊 | . |

他曾为多家期刊撰写有关艺术品鉴定的文章。

[fɔːr; fər] ['ɛrdə] , [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tuː; tə] [ðɪs] ['bʊklət] , [hiː; hi][hæz; həz] ['rɪt(ə)n] [ðə; ði] [mɪ'stɪriəs] [bɑːks] :

| For | ERDA | , | in | addition | to | this | booklet | , | he | has | written | The | Mysterious | Box | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | ERDA | , | 在 | 添加 | 到 | 这 | 小册子 | , | 他 | 有 | 书面 | 这 | 神秘 | 盒子 | : |

除了这本小册子之外，他还为ERDA撰写了《神秘的盒子》:

['nuːkliər] ['saɪəns] [ænd; ənd][ɑːrt] , [lɔːst] [wɜːrld] : ['nuːkliər] ['saɪəns] [ænd; ənd] [ˌɑːrki'ɑːlədʒi] , [ænd; ənd]

| Nuclear | Science | and | Art | , | Lost | Worlds | : | Nuclear | Science | and | Archaeology | , | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 核 | 科学 | 和 | 艺术 | , | 丢失的 | 世界 | : | 核 | 科学 | 和 | 考古学 | , | 和 |

['siːkrɪts] [ʌv; əv][ðə; ði][pæst] :

| Secrets | of | the | Past | : |
|---|---|---|---|---|
| 秘密 | 的 | 这 | 过去的 | : |

核科学与艺术，失落的世界：核科学与考古学，以及过去的秘密:

['nuːkliər] ['enərdʒi][ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ɪn][ɑːrt][ænd; ənd] [ˌɑːrki'ɑːlədʒi] .

| Nuclear | Energy | Applications | in | Art | and | Archaeology | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 核 | 活力 | 应用程序 | 在 | 艺术 | 和 | 考古学 | . |

核能应用于艺术和考古领域。

[ə; eɪ][wɜːrd][ə'baʊt] ['ɛrdə] . . . .

| A | word | about | ERDA | . | . | . | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一个 | 单词 | 关于 | ERDA | . | . | . | . |

关于ERDA的一点说明.....

[ðə; ði] ['mɪʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði][juː] . [es] . ['enərdʒi] ['riːsɜːrtʃ] & [dɪ'veləpmənt] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn] ( ['ɛrdə] ) [ɪz]

| The | mission | of | the | U | . | S | . | Energy | Research | & | Development | Administration | ( | ERDA | ) | is |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 这 | 使命 | 的 | 这 | U | . | S | . | 活力 | 研究 | & | 发展 | 行政 | ( | ERDA | ) | 是 |

[tuː; tə] [dɪ'veləp] [ɔːl]['enərdʒi] ['sɔːrsɪz] ,

| to | develop | all | energy | sources | , |
|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 发展 | 全部 | 活力 | 来源 | , |

美国能源研究与发展管理局（ERDA）的使命是开发所有能源。

[tuː; tə] [meɪk] [ðə; ði]['neɪʃ(ə)n] ['beɪsɪkli] [self] - [sə'fɪʃ(ə)nt] [ɪn]['enərdʒi] ,

| to | make | the | Nation | basically | self | - | sufficient | in | energy | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 到 | 制作 | 这 | 国家 | 基本上 | 自己 | - | 充足的 | 在 | 活力 | , |

使国家在能源方面基本实现自给自足，

[ænd; ənd][tuː; tə][prə'tekt]['pʌblɪk] [helθ] [ænd; ənd] ['welfer] [ænd; ənd][ðə; ðɪ][ɪn'vaɪrənmənt] .

| and | to | protect | public | health | and | welfare | and | the | environment | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 到 | 保护 | 民众 | 健康 | 和 | 福利 | 和 | 这 | 环境 | . |

并保护公众健康、福祉和环境。

['ɛrdə] ['proʊgræmz][ɑːr; ər][dɪ'vaɪdɪd]['ɪntuː][sɪks]['meɪdʒər] ['kætəgɔːriz] :

| ERDA | programs | are | divided | into | six | major | categories | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERDA | 程序 | 是 | 分割 | 进入 | 六 | 主要的 | 类别 | : |

ERDA项目分为六大类：

· [ˌkɑːnsər'veɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['enərdʒi] — [mɔːr] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [juːz][ʌv; əv] [ɪg'zɪstɪŋ] ['enərdʒi] ['sɔːrsɪz] ,

| · CONSERVATION | OF | ENERGY | — | More | efficient | use | of | existing | energy | sources | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 保护 | 的 | 活力 | — | 更多的 | 高效的 | 使用 | 的 | 现存的 | 活力 | 来源 | , |

· 节能——更有效地利用现有能源，

[dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv] ['ɔːltərnət] ['fjuːəlz][ænd; ənd] ['endʒɪnz] [fɔːr; fər] ['ɔːtəməbilz] [tuː; tə] [rɪ'duːs]

| development | of | alternate | fuels | and | engines | for | automobiles | to | reduce |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 发展 | 的 | 备用 | 燃料 | 和 | 发动机 | 为了 | 汽车 | 到 | 减少 |

[dɪ'pendəns] [ɑːn] [pə'troʊliəm] ,

| dependence | on | petroleum | , |
|---|---|---|---|
| 依赖性 | 在 | 石油 | , |

开发汽车替代燃料和发动机，以减少对石油的依赖。

[ænd; ənd] [ɪˌlɪmɪ'neɪʃn] [ʌv; əv] ['weɪstfl] ['hæbɪts][ʌv; əv]['enərdʒi] [kən'sʌmpʃ(ə)n] .

| and | elimination | of | wasteful | habits | of | energy | consumption | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 消除 | 的 | 浪费 | 习惯 | 的 | 活力 | 消耗 | . |

并消除浪费能源的习惯。

· ['fɑːs(ə)l] ['enərdʒi] — [ɪk'spænʃ(ə)n][ʌv; əv][koʊl] [prə'dʌkʃn] [ænd; ənd][ðə; ðɪ] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv]

| · FOSSIL | ENERGY | — | Expansion | of | coal | production | and | the | development | of |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 化石 | 活力 | — | 扩张 | 的 | 煤炭 | 生产 | 和 | 这 | 发展 | 的 |

[tɛk'nɑːlədʒiːz] [fɔːr; fər] [ kən'veːtiŋ ] [koʊl][tuː; tə] [sɪn'θetɪk] [gæs][ænd; ənd]['lɪkwɪd]['fjuːəlz] ,

| technologies | for | converting | coal | to | synthetic | gas | and | liquid | fuels | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 技术 | 为了 | 转换 | 煤炭 | 到 | 合成的 | 气体 | 和 | 液体 | 燃料 | , |

· 化石能源——扩大煤炭生产以及开发将煤炭转化为合成气和液体燃料的技术，

[ɪm'pruːvmənt] [ʌv; əv][ɔɪl] ['drɪlɪŋ] ['meθədz] [ænd; ənd][ʌv; əv] [tek'niːks] [fɔːr; fər] [ kən'veːtiŋ ] [ʃeɪl]

| improvement | of | oil | drilling | methods | and | of | techniques | for | converting | shale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 改进 | 的 | 油 | 钻孔 | 方法 | 和 | 的 | 技术 | 为了 | 转换 | 页岩 |

[dɪ'pɔzɪts] [tuː; tə]['juːzəb(ə)l][ɔɪl] .

| deposits | to | usable | oil | . |
|---|---|---|---|---|
| 存款 | 到 | 可用 | 油 | . |

改进石油钻探方法和将页岩油藏转化为可用石油的技术。

· ['soʊlər] , [ˌdʒiːoʊ'θɜːrml] , [ænd; ənd] [əd'vænst] ['enərdʒi] ['sɪstəmz] — ['riːsɜːrtʃ] [ɑːn]['soʊlər]['enərdʒi]

| · SOLAR | , | GEOTHERMAL | , | AND | ADVANCED | ENERGY | SYSTEMS | — | Research | on | solar | energy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 太阳的 | , | 地热 | , | 和 | 先进的 | 活力 | 系统 | — | 研究 | 在 | 太阳的 | 活力 |

[tuː; tə] [hiːt] , [kuːl] ,

| to | heat | , | cool | , |
|---|---|---|---|---|
| 到 | 热 | , | 凉爽的 | , |

· 太阳能、地热能和先进能源系统——利用太阳能进行供暖、制冷的研究，

[ænd; ənd] [ɪ'ventʃuəli] [ɪ'lektrəfaɪ] ['bɪldɪŋz] , [ɑːn][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv] [ˌʌndər'graʊnd] [hiːt] ['sɔːrsɪz] [tuː; tə]

| and | eventually | electrify | buildings | , | on | conversion | of | underground | heat | sources | to |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 最终 | 通电 | 建筑物 | , | 在 | 转换 | 的 | 地下 | 热 | 来源 | 到 |

[gæs][ænd; ənd] [ɪˌlek'trɪsəti] ,

| gas | and | electricity | , |
|---|---|---|---|
| 气体 | 和 | 电 | , |

最终实现建筑物电气化，将地下热源转化为天然气和电力。

[ænd; ənd][ɑːn]['fjuːʒ(ə)n] [r'ɪæktəz] [fɔːr; fər][ðə; ði][ˌdʒenə'reɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ɪˌlek'trɪsəti] .

| and | on | fusion | reactors | for | the | generation | of | electricity | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 在 | 融合 | 反应堆 | 为了 | 这 | 一代 | 的 | 电 | . |

以及用于发电的聚变反应堆。

· [ɪn'vaɪrənmənt] [ænd; ənd] ['seɪfti] — [ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [helθ] , ['seɪfti] , [ænd; ənd]

| · ENVIRONMENT | AND | SAFETY | — | Investigation | of | health | , | safety | , | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 环境 | 和 | 安全 | — | 调查 | 的 | 健康 | , | 安全 | , | 和 |

[ɪnˌvaɪrən'ment(ə)l] [ɪ'fekts] [ʌv; əv][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv]['enərdʒi] [tɛk'nɑːlədʒiːz] ,

| environmental | effects | of | the | development | of | energy | technologies | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 环境的 | 效果 | 的 | 这 | 发展 | 的 | 活力 | 技术 | , |

· 环境与安全——调查能源技术发展对健康、安全和环境的影响，

[ænd; ənd] ['riːsɜːrtʃ] [ɑːn] ['mænɪdʒmənt] [ʌv; əv] [weɪsts] [frʌm; frəm]['enərdʒi] [prə'dʌkʃn] .

| and | research | on | management | of | wastes | from | energy | production | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 和 | 研究 | 在 | 管理 | 的 | 废物 | 从 | 活力 | 生产 | . |

以及对能源生产废物管理的研究。

· ['nuːkliər] ['enərdʒi] — [ɪk'spændɪŋ] ['medɪk(ə)l] , [ɪn'dʌstriəl] [ænd; ənd] ['riːsɜːrtʃ] [ˌæplə'keiʃ(ə)nz ][ænd; ənd]

| · NUCLEAR | ENERGY | — | Expanding | medical | , | industrial | and | research | applications | and |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 核 | 活力 | — | 扩展 | 医疗的 | , | 工业的 | 和 | 研究 | 应用程序 | 和 |

[ˌʌp'greɪdɪŋ] [riˈæktər] [tɛk'nɑːlədʒiːz] [fɔːr; fər][ðə; ði][ˌdʒenə'reɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ɪˌlek'trɪsəti] ,

| upgrading | reactor | technologies | for | the | generation | of | electricity | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 升级 | 反应堆 | 技术 | 为了 | 这 | 一代 | 的 | 电 | , |

· 核能——拓展医疗、工业和科研应用，并升级反应堆技术以用于发电，

[pər'tɪkjələrli] ['juːzɪŋ][ðə; ði] ['briːdər] ['kɑːnsept] .

| particularly | using | the | breeder | concept | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 特别 | 使用 | 这 | 育种者 | 概念 | . |

特别是运用育种者概念。

· ['næʃ(ə)nəl] [sɪ'kjʊrəti] — [prə'dʌkʃn] [ænd; ənd] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn] [ʌv; əv]['nuːkliər] [mə'tɪriəlz] ['sɜːrvɪŋ]

| · NATIONAL | SECURITY | — | Production | and | administration | of | nuclear | materials | serving |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| · 国家的 | 安全 | — | 生产 | 和 | 行政 | 的 | 核 | 材料 | 服务 |

[bəuθ][sə'vɪliən][ænd; ənd]['mɪləteri] [niːdz] .

| both | civilian | and | military | needs | . |
|---|---|---|---|---|---|
| 两个都 | 平民 | 和 | 军队 | 需求 | . |

· 国家安全——生产和管理满足民用和军事需求的核材料。

['ɛrdə] ['proʊgræmz][ɑːr; ər] ['kærid] [aʊt][baɪ]['kɑːntrækt][ænd; ənd][koʊˌɑːpə'reɪʃ(ə)n][wɪð; wɪθ] ['ɪndəstri] ,

| ERDA | programs | are | carried | out | by | contract | and | cooperation | with | industry | , |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERDA | 程序 | 是 | 携带 | 出去 | 经过 | 合同 | 和 | 合作 | 和 | 行业 | , |

[ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] [kə'mjʊnəti] , [ænd; ənd] ['ʌðər] ['gʌvərnmənt] ['eɪdʒənsiz] .

| university | communities | , | and | other | government | agencies | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大学 | 社区 | , | 和 | 其他 | 政府 | 机构 | . |

ERDA 的项目是通过与行业、大学团体和其他政府机构签订合同和合作的方式开展的。

[fɔːr; fər] [mɔːr] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] , [raɪt] [tuː; tə] [juːsɛrdə] - ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ['sentər] , [piː] . [oʊ] .

| For | more | information | , | write | to | USERDA | - | Technical | Information | Center | , | P | . | O | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 为了 | 更多的 | 信息 | , | 写 | 到 | USERDA | - | 技术的 | 信息 | 中心 | , | P | . | 哦 | . |

[bɑːks] - , [oʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenə'siː] - .

| Box | 62 | , | Oak | Ridge | , | Tennessee | 37830 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 盒子 | - | , | 橡木 | 岭 | , | 田纳西州 | - | . |

如需了解更多信息，请写信至 USERDA-技术信息中心，邮政信箱 62，田纳西州橡树岭 37830。

[juˈnaɪtɪd] [steɪts]

| United | States |
|---|---|
| 团结的 | 各州 |

美国

['enərdʒi] ['riːsɜːrtʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [əd,mɪnɪ'streɪʃn]
**Energy** **Research** **and** **Development** **Administration**
活力 研究 和 发展 行政

能源研究与发展管理局

['ɑːfɪs] [ʌv; əv]['pʌblɪk] [ə'ferz]
**Office** **of** **Public** **Affairs**
办公室 的 民众 事务

公共事务办公室

['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . -
**Washington** **,** **D** **.** **C** **.** **20545**
华盛顿 , D . C . -

华盛顿特区 20545

[-] [noʊts]
**Transcriber's** **Notes**
转录员的 笔记

转录者注释

[riˈteind] [ˌpʌblɪˈkeɪʃ(ə)n][ˌɪnfərˈmeɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðə; ði] ['prɪntɪd] [ɪ'dɪʃn] : [ðɪs] ['iːbʊk] [ɪz]['pʌblɪk] -
**Retained** **publication** **information** **from** **the** **printed** **edition** **:** **this** **eBook** **is** **public** **-**
保留 发布 信息 从 这 打印 版 : 这 电子书 是 民众 -
[doʊ'meɪn][ɪn][ðə; ði] ['kʌntri] [ʌv; əv][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] .
**domain** **in** **the** **country** **of** **publication** **.**
领域 在 这 国家 的 发布 .

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[wer] ['pɑːsəb(ə)l] , [ˌjuː'tiː'ɛf]['suːpərskrɪpt][ænd; ənd] ['sʌbskrɪpt] ['nʌmbərz] [ɑːr; ər] [juːst] ; [sʌm; səm][iː] -
**Where** **possible** **,** **UTF** **superscript** **and** **subscript** **numbers** **are** **used** **;** **some** **e** **-**
在哪里 可能的 , UTF 上标 和 下标 数字 是 用过的 ; 一些 e -
['riːdər] [fɑːnts] [meɪ] [nɑːt] [sə'pɔːrt] [ðiːz] ['kærəktərz] .
**reader** **fonts** **may** **not** **support** **these** **characters** **.**
读者 字体 可能 不是 支持 这些 人物 .

尽可能使用UTF上标和下标数字；某些电子阅读器字体可能不支持这些字符。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜːrʒ(ə)n]['oʊnli] , [tekst][ɪn][ɪ'tælɪks][ɪz] [ di'limitid ] [baɪ] _ [ˌʌndə'skɔːz] _ .
**In** **the** **text** **version** **only** **,** **text** **in** **italics** **is** **delimited** **by** **_** **underscores** **_** **.**
在 这 文本 版本 仅有的 , 文本 在 斜体 是 分隔符 经过 _ 下划线 _ .

仅在文本版本中，斜体文本用下划线分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜːrʒ(ə)n]['oʊnli] , ['suːpərskrɪpt][tekst][ɪz] [ˌpri'siːdid] [baɪ]['kærət][ænd; ənd] [ di'limitid ] [baɪ] ^ {
**In** **the** **text** **version** **only** **,** **superscript** **text** **is** **preceded** **by** **caret** **and** **delimited** **by** **^** **{**
在 这 文本 版本 仅有的 , 上标 文本 是 之前 经过 插入符号 和 分隔符 经过 ^ {
['brækəts, 'brækɪts] } .
**brackets** **}** **.**
括号 } .

仅在文本版本中，上标文本以插入符号开头，并以方括号分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜːrʒ(ə)n]['oʊnli] , [sʌb'skrɪptɪd] [tekst][ɪz] [ˌpri'siːdid] [baɪ] [ˌʌndər'skɔːr] [ænd; ənd] [ di'limitid ]
**In** **the** **text** **version** **only** **,** **subscripted** **text** **is** **preceded** **by** **underscore** **and** **delimited**
在 这 文本 版本 仅有的 , 下标 文本 是 之前 经过 下划线 和 分隔符
[baɪ] _ { ['brækəts, 'brækɪts] } .
**by** **_** **{** **brackets** **}** **.**
经过 _ { 括号 } .

仅在文本版本中，下标文本以一个下划线开头，并以_{方括号}分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜːrʒ(ə)n]['oʊnli] , ['ædɪd] [ə; eɪ] [briːf] ['leɪb(ə)l][tuː; tə] [iːtʃ] [ˌɪlə'streɪʃ(ə)n] ; [ænd; ənd][fɔːr; fər]

| **In** | **the** | **text** | **version** | **only** | **,** | **added** | **a** | **brief** | **label** | **to** | **each** | **illustration** | **;** | **and** | **for** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 在 | 这 | 文本 | 版本 | 仅有的 | , | 额外 | 一个 | 简短的 | 标签 | 到 | 每个 | 插图 | ; | 和 | 为了 |

[græfs] ,

| **graphs** | **,** |
|---|---|
| 图表 | , |

仅在文本版本中，为每幅插图添加了简短的标签；对于图表，

[prə'vaɪdɪd]['tæbjələr] ['sʌməriz] [ʌv; əv][ðə; ði]['deɪtə] [wer] ['pɑːsəb(ə)l] .

| **provided** | **tabular** | **summaries** | **of** | **the** | **data** | **where** | **possible** | **.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 假如 | 表格 | 摘要 | 的 | 这 | 数据 | 在哪里 | 可能的 | . |

尽可能提供数据表格摘要。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神